£4.10



STILLMAN DRAKE

RB106,191

Library
of the
University of Toronto

Bstiani exp. III

Not in CF

M229 $\frac{2}{\vee}$

Gal. and fall from moon, 120

p116 Huygens (First in print?)

p128, end equivalence of hypotheses

p62 vs mean-speed in Galileo

DE MOTV NATVRALITER ACCELERATO TRACTATVS PHYSICO-MATHEMATICVS.

IN QVO DISCVSSIS ALIQVOT RECENtiorum ſententiis, vera accelerationis grauium ratio demonſtratur.

AVTHORE IACOBO ALEXANDRO TENNEVRIO Patritio Pariſino.

PARISIIS,
Apud LVDOVICVM BOVLLENGER, viâ Iacobæâ ſub ſigno Sancti Ludouici.

M. DC. IL.

OCCASIO SCRIBENDI, & Diuiſio Tractatus.

LECTORI CANDIDO ET φιλομαθεῖ.

TANTVLA eſt, Lector candide, rerum naturalium humana peritia, vt qui eas diutiùs contemplati ſunt, fateantur neceſſe eſt, nihil vtique in vniuerſâ Phyſicâ eſſe certiùs, quàm res innumeras, aut hominibus penitus ignotas eſſe, aut valde incertas. Quod quidem non magnopere mirabimur, ſi meminerimus *Deum tradidiſ-* Eccl. 3.
ſe mundum diſputationi eorum, *vt non inueniat homo opus quod operatus eſt Deus ab initio vſque ad finem.* Et verò quotuſquiſque eſt, qui perfectam *quantitatis*, *rarefactionis*, *grauitatis*, & ſexcentorum hujuſmodi notitiam adeptum ſe eſſe exiſtimet? ecquis iis de rebus ita diſſerat, eaſque proferat ſententias, quæ variis circunſeptæ non ſint difficultatibus, quæque plurimis obiectionibus impeti non poſſint? De naturali grauium decidentium acceleratione ſcripſere viri graues & eruditi, P P. Cazræus, & Fabrius, ambo doctiſſimæ Societati addicti: quàm tamen longè à ve-

ro aberrauerint; quàm abſurdas opiniones commenti ſint; facilè intelliget, qui eorum ſcripta attentiùs perpendere voluerit. Ipſemet etiam Galileus, quem Italorum acutiſſimum meritò dixeris, quamuis omnium fere calculis rem longè feliciùs exſequatur, vtitur tamen principiis valde dubiis, incertiſque, & quibus tutò fidendum eſſe non putes. Equidem non tantum mihi arrogo, vt tantorum virorum defectus supplere omnino me poſſe exiſtimem, tenuitatis meæ ſatis conſcius: quid tamen in vnoquoque redarguendum ſit circa rationem accelerationis ab ipſis traditã, quid in tanta rerum Phyſicarum ambiguitate probabilius ſtatuendum ſit, aperire non verebor. Promouenda quippe eſt pro viribus noſtris earum ſcientia, vt è tenebris quibus inuoluuntur aliquãdo emergant, & aliquali ſaltem luce donentur. De motu autem iſto diſputabimus in toto hoc fere Tractatu, non prout reuera fit, ſed ſecundum id quod exigere videtur eius natura, nullâ habitâ ratione medij, aut aliorum impedimẽtorum: quãquam ſoluemus etiam aliquas obiectiones ſuppoſita medij reſiſtentiâ, vt earum videlicet falſitas manifeſtior euadat. Subiiciemuſque tandem aliquid de acceleratione grauium, in aere, aut alio medio conſideratâ, quantum id nobis conjecturâ aſſequi licebit.

Occaſionem, haſce noſtras qualeſcunque cogi-

cogitatiunculas in lucem edendi, præbuit P. Fabrius ſuprà iam à me indigitatus, cùm alioquin inanis illius gloriolæ, quā vt plurimùm librorū authores aucupantur, minimè cupidus ſim. Cùm enim paulò poſt editum ab eo Tractatum Phyſicum de motu locali, rogaſſet me amicus ſingularis P. Merſennus (qui nuper fato functus magnum nobis ſui deſiderium reliquit) vt eius de motu naturaliter accelerato ſententiam diſcuterem, refutaremque: noſtra, eâ de re, Diſſertatio Merſenno inſcripta eum adeo commouit, vt me nec Philoſophum eſſe, nec naturam temporis intelligere, aliaque de me ipſo admodum abſona pronuntiare non dubitauerit. Certè etſi me valde ignarum non diffiteor, aſſerere tamen auſim, me non adeo abſurda de illo motu protuliſſe, vt ipſe quidem arbitratus eſt. Plurimos eâ de re mihi non iniquos iudices appellare poſſim; at vnus mihi ſufficiet Clariſſimus Gaſſendus, in epiſtolâ quam ad me dedit, hic editâ. Diſſertationem deinde meam conuellere, ſententiamque ſuam aduerſum me tueri conatus eſt Fabrius in Append. tert. ſuæ Metaphyſicæ, quæ & eamdem Diſſertationem, & eius ad illam, reſponſionem, interruptis vtriuſque textibus complectitur, etſi meum illud ſcriptum priuatim duntaxat cum amicis cōmunicare decreueram, nequaquam autem, quod ipſe neſcire non potuit, in vulgus emittere; vnde pote-

ē

rat & ipſe priuatim ad me reſpõdere, neque neceſſarium videbatur euulgare nugas haſce noſtras. Verùm quoniam aliter ipſi viſum eſt, ſcriptumque meum, ſimul & reſponſionem ſuam publici iuris efficere voluit, non eſt quod miretur ſi Vindicias meas, ipſo quoque inconſulto, prodire ſinam; paratus quotieſcunque ipſi libuerit, in arenam deſcendere, & noua pro tuendâ veritate inire certamina.

Placuit autem, ad vberiorem huiuſce quæſtionis explicationem, vtque magis ab appoſitâ falſitate veritas eluceſcat, eam etiam hic edere, quæ mihi cum P. Cazræo interceſſit, de eodem motu, controuerſiam. Cuius epiſtolę ad Gaſſendum, necnon Gaſſendi ad eum reſponſiones ab ipſo Gaſſendo editæ ad me cùm perueniſſent, propoſui & ego ei per literas, aliquot difficultates & dubia circa eius doctrinam, non alicuius ſectæ, aut odio aut ſtudio, ſed ſolius deſiderio inquirendæ veritatis. Quorum pleriſque licet ipſe ſatisfacere minime potuerit, nec tamen voluerit mutare ſententiam, ideoque non eum, quem ex noſtrâ diſceptatione ſperauerã, fructum collegerim; at hoc ſaltẽ conſecutus ſum, quòd per eam, in maiorem motus accelerati notitiam deuenerim; quod nouas eius obiectiones facilè ſoluere potuerim; denique quòd quædã à me, ipſi Cazræo perperam obiecta primùm fuiſſe, intellexerim; ideoque pronum eſſe in hac diſputatione

hallucinari, quod ſcilicet eodem modo de motu accelerato ratiocinari obuium cuique ſit , ac de æquabili. Præcipua itaque duntaxat controuerſiæ noſtræ capita hic attingam, omiſſis nimirum iis in quibus lapſum me eſſe non inficior, vtpote quæ, errore detecto, in lucem prodire neceſſe non eſt. Sanè ſi eâdem ingenuitate mecum vſus Cazræus eſſet ; ſi eo animi candore fuiſſet, de quo in primâ ſuâ ad me datâ epiſtolâ gloriatur, vbi ait, *alienum à ſe ipſo eſſe, conſtantiæ potiùs, quàm tuendæ veritatis gratia aut proferre quidquam, aut ſemel prolatum tueri*: non eſſet iam, quod eius errores tenebris Ægyptiis palpabiliores detegerem , & in lucem proferrem. Verùm, cùm id verbo tenus profiteatur, reuera autem præſtare nolit; reſtat vt eruditorum iudicio lis noſtra dirimēda committatur, quorum authoritati volens lubenſque me ſubmitto.

Habes igitur, Lector candide, tripartitum hoc opuſculum; cuius prima pars Cazræanæ doctrinæ refutationem tibi exhibet, quæ quidem iure antiquitatis priorem ſortita eſt locum. Secūda Fabrianæ ſententiæ reiectionem duabus epiſtolis cōtentam. Tertia denique Galilei doctrinam expendit , veramque tradit naturalis accelerationis rationem , tum ſeclusâ , tum deinde etiam ſuppoſitâ medij reſiſtentiâ. Quibus pro coronide ſubiicitur, quam ad me dedit Gaſſendus ſuper meis , aduerſus Fabrianam Reſponſionem,

Vindiciis, Epiſtolã; vt nimirũ intelligat Fabrius, me non adeo peregrinum eſſe in rebus phyſicis, vt ipſe aſſeruit; cùm non quemlibet laudatorem, ſed laudatum virum, nulli Philoſophorum huius temporis ſecundum, Gaſſendum doctrinæ meæ ſubſcriptorem approbatoremque inuenerim. Hæc tibi non iniucunda fore arbitror, ſi quem φιλομαθῆ eſſe ſuppoſui, etiam φιλαλήθης eſſe velis.

CAPITVM PRIMÆ PARTIS ſummulæ.

CAP. I. Quoniam diſputatio de motu naturaliter accelerato, tota fere pendet ex eius definitione, præmittit author duas definitiones ab authoribus contrariarum de hoc motu ſententiarum traditas; primam P. Cazræi quam vulgarem appellat, quæque ex æqualibus ſpatiis æqualitatem graduum velocitatis colligit, alteram quæ ex æqualibus temporibus. Quæcumque autem vera ſit, vtriuſque explicatio ab authore ſubijcitur per diuiſionem velocitatis ab ipſo inuentam, nempe in velocitatem acquiſitam, permanentem, & agentem: *quarum primæ duæ reuera in motu accelerato reperiuntur: tertia fictitia quidem eſt, ſed æquiualenter pro aliis admitti poteſt tanquam valde vtilis ad tollendas quæ in hac diſputatione committi poſſent æquiuocationes.*

CAP. II. Multas propoſitiones demonſtraturus de hoc motu Galileus, tradit primò definitionem ſuam, quam veram & legitimam eſſe demonſtrat per Cazræanæ refutationem, ex quá nimirum magnum infert incommodum; nempe quod æquali tempore pars & totum decurrerentur. Hanc impugnationem cùm non intelligeret Cazræus, aſſeruit commiſſum fuiſſe à Galileo paralogiſmum, quoniam, inquit, ſpatia ſeparata non ſunt, & tamen eorum velocitates perperam à Galilæo ſeparantur. Sed contra oſtendit author idem accidere ſi ſpatia coniuncta aut ſeparata ſint, ac proinde idem ipſi fuiſſe, abſurdi conſecutionem demonſtrare in ſpatiis conjunctis ac in ſeparatis; ſoluuntur etiam ab authore variæ objectiones Cazræanæ contra eamdem impugnationem.

CAP. III. Exiſtimat Cazræus & probare conatur ita decurri à graui deſcendente quodlibet ſpatium, vt ſi diuidatur in quotcumque ſpatia minora æqualia, vnumquodque ipſorum eodem aut æquali præcisè tempore percurratur ac primi ſpatij pars vltima aliquota vnicuique ſpatio analoga & eodem modo denominata, hoc eſt ſecundum ſpatium eodem tempore quo vltimus primi ſpatij ſemis, tertium eodem tempore quo vltimus eius triens, quartum quo vltimus quadrans, & ſic de aliis. Vnde poſtea colligit omiſſo primo primi ſpatij ſemiſſe ſpatia æqualibus temporibus decurri in continua ratione dupla.

CAP. IV. Sequeretur primò ex doctrina Cazræna, non ſolùm in ratione dupla, ſed & in tripla, quintupla, & in qualibet alia proportione multiplici, ſuperparticulari, & ſuperpartiente ſpatia æqualibus temporibus decurri, quod quidem ſatis illius doctrinæ inanitatem & falſitatem oſtendit.

CAP. V. Sequitur ſecundò, diuiſo in quotlibet partes æquales ſpatio decurrendo, quamcumque illarum partium multitudinem breuiori tempore decurri quàm ipſarum primam. Cumque aſſerat aduerſarius motum eſſe quid phyſicum, ideoque ad phyſicos & ſenſibiles calculos reducendum eſſe, & veram non eſſe hanc objectionem; oſtendit author friuolam eſſe illam reſponſionem quod ad ſe non ſpectet, deinde etiam probat, quamuis ſumantur ſpatia valde ſenſibilia, oriri tamen ex ſententia aduerſarij magnum incommodum, nempe ſpatium 511. pedum breuiùs percurri quam primum pedem, & 6143999. milliaria breuiori tempore quam primum milliare.

CAP. VI. Sequitur tertio duo ſpatia æqualia in motu accelerato æquali tempore decurri.

CAP. VII. Oſtenditur per numerorum examen, quos ingeniosè vitare co-

natus eſt aduerſarius per omiſſionem primæ partis primi ſpatij decurrendi, reuera ſuppoſita aduerſarij definitione tanquam verâ, admiſſáque ex eius mente natiua aliqua celeritate, ſpatia in continua ratione dupla æqualibus temporibus non decurri.

CAP. VIII. Ad vltimam obiectionem reſpondet aduerſarius eam ideo nullam eſſe, quod ſupponat graue quodcumque velocitatem ſuam natiuam duplicare poſt ſpatium primo vniformiter decurſo æquale, cùm tamen alia aliis citiùs & tardiùs duplicent. Verùm inſtat author primò ſaltem veram eſſe obiectionem in eis grauibus quæ eo modo velocitatem duplicant, quod tamen non diſtinxit aduerſarius; & præterea oſtendit author eum nihil probare de proportione ſpatiorum æquali tempore decurrendorum, niſi hoc ſupponat. Denique ad id quod obiicit aduerſarius authorem uti trapeziis perinde ac ſi eſſent triangula, & in illis proportiones continuas fruſtrà quærere, oſtendit euidenter author id verum non eſſe, nec vnquam argumentatum ſe fuiſſe à proportionibus in figura Trapezia, ſed ſolum per additionem aut ſubtractionem.

CAP. 9. & vlt. 1. part. contra eos omnes qui natiuam celeritatem admittunt, vbicumque ſumatur principium accelerationis; oſtenditur per numerorum examen, æquales accelerationes ſecundum æqualia ſpatia fieri non poſſe, quod nimirum vni & eidem ſpatio varia & varia deberentur tempora prout variè inter ſe conferuntur ſpatia & diuiduntur: vnde patet omnimodè falſam eſſe definitionem motus accelerati ab aduerſario traditam.

TRACTATVS PHYSICO-MATHEMATICI DE MOTV NATVRALITER accelerato

PARS PRIMA

CAZRÆANÆ DOCTRINÆ REFVTAtionem continens.

CAPVT PRIMVM.

PROPONVNTVR ET EXPLICANTVR duæ motus naturaliter accelerati definitiones, necnon diuiſio velocitatis ad hanc diſputationem valde neceſſaria.

MOTVM grauium decidentium accelerari manifeſtius eſt quàm vt negari poſſit. Experientiâ namque conſtat illa quo propiùs ad terram accedunt, eo vehementiùs ferri, & violentiùs corpora quibus occurrunt percutere. At in quânam tandem ratione fiat illud velocitatis augmentum, nondum conſtat inter Philoſophos; ſed aſſignant varij varias tum temporum, tum ſpatiorum proportiones, itaut alij penes tempora, alij penes ſpatia ſumendam eſſe velocitatis acceſſionem exiſtiment, tradatque vnuſquiſque motus naturaliter accelerati definitionem ſuæ ſententiæ accommodatam. Quoniam autem ſeruatur haud dubie in rebus naturalibus certa quæ-

dam vniformitas, vocatur idcirco ab omnibus deſcenſus grauium, motus æquabiliter acceleratus; qui quidem ſic definitur a P. Cazræo in Phyſica de eodem motu demonſtratione ab illo edita: *Motus æquabiliter acceleratus eſt is qui æqualibus ſpatiis æqualia celeritatis augmenta acquirit.* Hanc definitionem quam vulgarem appellat, veram & genuinam eſſe cenſet. Reclamat Galileus, cumque falſam eam & impoſſibilem eſſe exiſtimet, hanc aliam ſubſtituit: *Motus æquabiliter acceleratus eſt is qui à quiete recedens æqualibus temporibus æqualia velocitatis momenta ſibi ſuperaddit.*

Antequam autem vtramque expendamus, videndum eſt quomodo intelligenda ſint æqualia illa velocitatis augmenta, ſiue ſecundum ſpatia fiant, ſiue ſecundum tempora, vt nimirum omnis ambiguitas tolli poſſit. Neque verò crediderim congruentiùs definitionum verbis explicari rem poſſe, quam ſi dicatur in hypotheſi v. g. Galileanâ primo quolibet tempore ad libitum poſito, putà vno horæ minuto, certum aliquem acquiri velocitatis gradum, ſecundo deinde minuto primum illum perſeuerare, & nouum acquiri primo æqualem; tertio item minuto nouum acquiri perſeuerantibus duobus primis; ita ſcilicet vt ſinguli gradus acquiſiti ſingulis minutis reſpondeant, nec plus in vno quàm in alio minuto acquiratur: in hypotheſi autem Cazræana primum gradum primo ſpatio acquiri, ſecundum ſecundo ſpatio, & ita de aliis. Quod quidem ita accipiendum eſt, vt velocitas quæ duobus primis minutis ex Galileo competit, dupla ſit velocitatis quæ vno minuto debetur, & velocitas trium priorum minutorum tripla ſit velocitatis primi minuti, comparando ſcilicet velocitatem totius alicuius temporis à quiete incepti, cum velocitate totius alterius temporis etiam à quiete incepti, non autem itaut velocitas ſecundi temporis ſeparatim ſumpti dupla ſit velocitatis ſecundi temporis. Licet enim quoad entitatem duo ſint gradus in ſecundo tempore, & vnus tantum in primo, tamen quoad effectum valde differunt ab illo primi temporis gradu; ideoque ingens haud dubiè committetur æquiuocatio niſi omnia vt par eſt accipiantur. Idem eſto iudicium ſi de ſpatiis æqualibus ſecundum Cazræum ſermo habeatur. Ad hoc autem vitandum incommodum, excogitata à nobis eſt noua velocitatis diuiſio ad motum vniformiter acceleratum ritè percipiendum admodum vtilis, quam à nobis mutuatam ſuis Reflexionibus inſeruit P. Merſennus, etſi mentem meam nec perfectè aſſecutus ſit, nec vt par erat, explicuerit. Igitur in omni motu æquabiliter accelerato triplex diſtinguenda eſt velocitas, alia nempe acquiſita, alia permanens, alia denique quam non incongruè velocitatem agentem dixeris. Velocitas acquiſita eſt

eſt ea quæ per vnumquodque tempus acquiritur; velocitas perma-nens eſt quæ per aliquod tempus acquiſita, per quodlibet aliud ſubſequens permanet & perſeuerat: denique velocitas agens eſt ſecundum quam æſtimatur ſpatij decurſus, ea nimirum quâ idem ſpatium eodem tempore motu æquabili decurreretur, ideoque per quam motus quilibet æquabiliter acceleratus ad æquabilem reducitur. Quod vt intelligatur, ſit ſpatium aliquod G L, per tempus A F, à graui deſcendente percurrendum diuiſum in partes G H I L, correſpondentes æqualibus partibus temporis A D, D E, E F, in quorum primo inſtanti nulla ſit velocitas, ſed ita incipiat immediatè poſt cum ipſo motu, vt numeretur primus velocitatis gradus in inſtanti D, in quo mobile à G, progreſſum peruenit in H. Quoniam itaque motus ille eſt æquabiliter acceleratus, & continuò acquiritur creſcitque velocitas, ea optimè exprimetur per elongationem lineæ A N, à linea A F, cum quâ angulum conſtituit in A, quia nempe creſcit velocitas ſicut creſcit ſpatium inter A,F, A N, ideoque ſi poſt primum tempus A D, elapſum, intelligatur in inſtanti D, acquiſitus aliquis velocitatis gradus qui per lineam D M, exprimatur inter AF, FN, ductam, erit gradus, DM, velocitas acquiſita per A D; nulla autem adhuc habebitur permanens ſiue perſeuerans, cùm ſupponatur A D, primum tempus, & B M, primus gradus, ſi autem continuetur motus per D E, ipſi A D, æquale, tunc fiet noua velocitatis acceſſio ipſi D M, æqualis, alioqui motus non eſſet vniformiter acceleratus eritque velocitas in E, dupla velocitatis in D, ideoque ducta E N, ipſi D M, parallela exprimet gradum velocitatis acquiſitum per tempus A E, quoniam E N, ipſius DM, eſt dupla, ſicut A E, ipſius AD. Diuiſâ itaque EN, bifariã in R, erit E R, ipſi DM, æqualis, velocitas permanens temporis D E, quippe quæ permanſit à D, in E; ſemel enim acquiſita non perit, ſed continuò increſcit; reliqua autem R N, erit velocitas acquiſita eiuſdem temporis DE, vtpote quæ continuò acquiſita eſt à B, in E, per partes ſuas. Eodem modo in tertio tempore E F, erit E N, ſiue F S, velocitas permanens, ductâ nempe N S, ipſi E F, parallelâ; perſeuerat enim illa velocitas per E F, nouuſque interim gradus S T, acquiritur primo D M, æqualis: & ſi continuentur vlteriùs tempora ipſi A B, æqualia, erit F T, in quarto tempore velocitas permanens, nouuſque gradus acquiretur primo D M, æqualis, & ſic de cæteris. Erit autem velocitas per AE, acquiſita, dupla velocitatis per A D, at verò velocitas per A F, acquiſita, ſeſquialtera acquiſitæ per A E, comparando nimirum ſimul velocitates acquiſitas per tempora à quiete incepta, non autem acquiſitas

Fig. 1.

per intermedia: quamuis enim comparari poſſit acquiſita per AD, cum acquiſitâ per DE, nihil tamen inde inferri poteſt quoad motum, quia ſcilicet non ſola velocitas RN, concurrit ad motum per DE, ſiquidem per illud tempus DE, eſt etiam alter gradus perſeuerans DM. Nihiloque magis inferri poteſt totum velocitatem per DE, duplam eſſe totius velocitatis per AD, ex eo quod duo ſint gradus per DE, vnus autem per AD: licet enim quoad entitatem hoc ſit veriſſimum, tamen quoad effectum & actionem valde differt gradus permanens DM, ab acquiſito RN, quia videlicet DM, integer ſemper operatur per DE, at verò RN, non niſi ſucceſſiuè per partes ſuas continuo creſcentes v. g. in puncto α, per partem $\iota\beta$, at in γ, per partem $\iota\delta$, interim dum gradus DM, integer perſeuerat, in puncto enim α, factus eſt $\alpha\iota$, ipſi DM, æqualis, at in γ, factus eſt $\gamma\iota$ &c.

Si ergo perfecte & abſque vllo æquiuocationis periculo de illis velocitatibus ratiocinari velimus, conſideranda etiam eſt in vnoquoque tempore, velocitas agens, ſiue ſecundum quam æſtimari debet ſpatij decurſus, quæ quidem valde differt & ab acquiſitâ & à permanente. Certum eſt enim neque per velocitatem DM, decurri ſpatium HI, tempori DE, correſpondens quia continuo creſcit, v. g. in puncto α. facta eſt $\alpha\beta$, neque etiam per EN, quia ante punctum E, minor erat. Si igitur toti ſpatio HI, certus aliquis aſſignandus ſit velocitatis gradus, is erit neceſſario & maior quam DM, & minor quam EN, ille nimirum quo idem ſpatium æquali tempore motu æquabili decurreretur. Etſi autem eiuſmodi velocitas reuera non reperiatur in motu accelerato, æquiualenter tamen admitti poteſt vt quilibet motus æquabiliter acceleratus ad æquabilem reduci poſſit. Diuidatur ergo velocitas DM, per AD, acquiſita, bifariam in V, puncto, à quo ducta Vζ, parallela & æquali ipſi AD, ducatur Aζ, ipſi DV, parallela. Intelligantur iam duo mobilia θ, κ, per idem tempus AD, moueri, θ, quidem motu æquabili per velocitatem Aζ, quæ eadem continuo perſeueret, at vero mobile κ, motu æquabiliter accelerato, itaut cum nullam habeat velocitatem in inſtanti A, acquiſierit in fine temporis AD, gradum DM, duplum ſcilicet ipſius Aζ qui continuo permanſit. Repræſentabit ergo parallelogrammum AV, omnia momenta velocitatis permanentis Aζ quæ ſemper integra perſeuerat & confert mobili ſuum effectum formalem abſque vlla intermiſſione æqualem; at vero elongationes continuæ lineæ AM, à linea AD, ſiue triangulum ADM, continua velocitatis augmenta per illum motum acquiſita, acquiſitionem nempe ſucceſſiuam gradus

D M, per partes ſuas, per quas ideo confert mobili ſuum effectum ſed maiorem & maiorem, prout partes illius fiunt maiores & maiores. Cum ergo parallelogrammum A V, triangulo ADM, æquale ſit, erit effectus velocitatis D V, in motu æquabili æqualis effectui velocitatis D M, in motu æquabiliter accelerato, hoc eſt æqualia ſpatia per vtrumque motum acquirentur; ideoque per velocitatem D V, reducitur motus æquabiliter acceleratus ad æquabilem. Vocetur itaque huiuſmodi velocitatis gradus, *velocitas agens*, vtpote ſecundum quam æſtimatur actio ſiue effectus motus æquabiliter accelerati. Hæc autem in temporibus à quiete inceptis, in quibus nulla habetur alia velocitas præter acquiſitam, eſt ſemper dimidia velocitatis per totum illud tempus acquiſitæ, v. g. diuiſa velocitate F T, bifariam in λ, erit Fλ, velocitas agens temporis A F; probabitur enim eodem modo per velocitatem Fλ, in motu æquabili idem decurri ſpatium ac per velocitatem F T, ſucceſſiue acquiſitam in motu æquabiliter accelerato propter æqualitatem trianguli A F T, & parallelogrammi ſub A F, F λ. In ſubſequentibus autem temporibus ſiue à quiete non inceptis iungendum eſt ſemper dimidium velocitatis per vnumquodque tempus acquiſitæ cum integra velocitate permanente, v. g. in tempore D E, ſi diuidatur eius velocitas acquiſita R N, bifariam in μ, erit E μ, velocitas agens temporis D E, quia ſcilicet ductis μ X, M X, parallelis ad M R, R μ, erit rurſus triangulum R M N, æquale parallelogrammo R X, & parallelogrammum D μ, æquale trapezio D M N E, per quod repræſentantur effectus tum velocitatis permanentis D M, tum acquiſitæ R N, ac proinde idem ſpatium eodem tempore percurretur per velocitatem perſeuerantem D X ſiue E μ, in motu æquabili; ac per D M, continuo perſeuerantem ſimul, & R N continua ſucceſſione acquiſitam in motu accelerato.

CAPVT II.

OSTENDITVR RECTE IMPVGNATAM fuiſſe à Galileo Cazræanam motus æquabiliter accelerati definitionem.

CVm animaduerteret Galileus incrementa velocitatis neceſſario ſumenda eſſe penes tempora, aut penes ſpatia; de-

[illegible]it in-primis penes ſpatia ſumi non poſſe : vnde con[illegible]s eſt veram eſſe definitionem ab ipſo allatam quæ æqua[illegible] temporibus æqualia velocitatis augmenta tribuit, falſam [illegible] azræanam, quam forte à multis inconſideratè admitti poſſe indicabat Viſum eſt tamen P. Cazræo hanc vltimam non rectè impugnatam à Galileo fuiſſe, ſed euidentem commiſſum eſſe ab eo paralogiſmum. Quamuis autem Galileum abundè à [illegible] paralogiſmo excuſauerit Gaſſendus, eamdem tamen aduerſus eum [illegible] obiectionem rurſus mihi proponit Cazræus, quaſi ad defendendum Galileum me prouocans ſi tamen id poſſem, aut ſaltem ad fatendum ingenuè definitionem iſtam non ſatis ab eo conuictam fuiſſe falſitatis. Faciam igitur hac in re Cazræo ſatis; & quamuis id ſuperfluum videri poſſit, vtpote à Gaſſendo bis antea præſtitum, probaui tamen euidenter nullum admiſſum fuiſſe à Galileo paralogiſmum.

Sic ratiocinatur Galileus. *Si acceleratio in deſcenſu grauium æqualibus ſpatiis æqualia ſumeret incrementa; eſſent velocitates inter ſe vt emenſa ſpatia. Atqui quoties velocitates ſunt vt ſpatia emenſa, debent eadem ſpatia eodem aut æquali tempore decurri. Si ergo velocitas per totam* Fig. 2. *AC, v. g. eam habeat rationem ad velocitatem per totam AB quam habet ſpatium AC, ad ſpatium AB; neceſſe eſt vt totum AC, eodem aut æquali tempore decurratur ac pars AB, quod eſt impoſſibile. Ergo, &c.*

Hæc eſt Galilei argumentatio, breuis illa quidem, ſed tamen certiſſima, quàm fuſiùs ſic explico.

Percurrat ſi fieri poteſt, graue deſcendens duo ſpatia æqualia A B, B C, itaut velocitas in C, dupla reperiatur eius quæ erat in B. Certe ex hac hypotheſi nullum eſt punctum in linea A C, in quo velocitas dupla non ſit puncti homologi in linea A B. Ducantur enim lineæ C P, B D, ſibi inuicem parallelæ, per quas repræſententur gradus velocitatis per A C, A B, acquiſiti, & iungatur A P. Erit itaque ex hypotheſi C P, ipſius B D, dupla, ſicut A C, ipſins A B. Eodem modo ſi ſumantur partes homologæ A M, A L, quæ videlicet ſint in eadem ratione cum ſuis totis, erunt & ipſæ in proportione dupla, ideoque & velocitates per A M, A L, acquiſitæ nempe M O, $L\alpha$, item velocitates aliarum partium homologarum A G, A H, nempe G K, $H\beta$, & quarumcumque aliarum partium homologarum, erunt ſemper in proportione duplâ ob ſimilitudinem triangulorum, nempe vt A M, ad A L, ita M O, ad $L\alpha$, & ſic de aliis. Ergo velocitas per totam A C, dupla erit velocitatis per totam A B, ſicut ſpatium A C, ſpatij A B, eſt duplum, ergo A C, A B, æquali tempore percurruntur.

Contra

Contra hanc ratiocinationem obiicit primò Cazræus, *eam magnâ ſine dubio æquiuocatione laborare, dum ex eo quod gradus velocitatis in fine A C, & in extremo puncto C, acquiſitus duplus ſupponitur alterius gradus qui in puncto B, acquiſitus dicitur, duas fingit Galileus velocitates, vnam qua ſola pars A B, alteram qua præter A B, etiam reliquum B C, tranſcurratur, & hanc poſteriorem velocitatem vult eſſe prioris velocitatis duplam, ideoque de vnâ ſimplici & continuâ velocitate duplicem facit, cùm tamen ipſa velocitas quâ ſucceſſiue decurritur A C, eadem omnino ſit, qua decurritur tantùm A B, ſicut ſpatium A B, idem eſt ſolum, ac conſtituens primam partem ipſius A C. Etſi forte mente & cogitatione duos deſcenſus fingere vellemus, vnum per λ μ, ipſi A B, æquale, alterum per A C, ſupponeremus tamen vtrumque deſcenſum, per λ μ, ſcilicet, ac per A B, æquali omnino velocitate fieri & vtroque deſcenſu acquiſitum eſſe æqualem velocitatis gradum; ſed vlteriore deſcenſu à B, ad C, quia ille multo breuiori fit tempore quàm anterior ex A ad B, rectè intelligi poteſt quomodo in C, gradus velocitatis acquiſitus duplus ſit eius qui acquiſitus ſupponitur in μ, vel B; ita iam male aſſumitur à Galilæo aliam eſſe velocitatem qua tota A C, & pars eius A B, decurritur, cùm alia non ſit, niſi quomodo aliud eſt à ſua parte totum.* Epiſt. 3. num. 3.

Ad hanc Cazræi inſtantiam, reſpondeo ipſum aliud omnino præſtare quam debeat. Cum enim diſſoluere deberet argumentum Galileanum, probat ſolummodò impoſſibile eſſe primam ſpatij partem & totum ſpatium vno & eodem tempore decurri, dum ait *ſupponi vtrumque deſcenſum per λ μ, & A B, æquali velocitate ferri & vlteriore deſcenſu à B, ad C, rectè intelligi velocitatem in C, prioris in B, duplam eſſe.* Certiſſimum autem eſt partem & totum æquali tempore decurri non poſſe, nec vnquam intendit Galileus id probare, ſed solùm ſequi ex definitione Cazræanâ, ideoque falſam illam eſſe propter ingentem abſurditatem iſtius conſequentis legitimè ex eâ deducti. Quemadmodum, ſi vt probem lapidem non eſſe animal; ſic argumenter aduerſus aſſerentem; *Omne animal eſt ſenſitiuum; At per te lapis eſt animal; Ergo lapis eſt ſenſitiuus.* Haud dubiè non intendo probare lapidem eſſe ſenſitiuum, cum optimè ſciam hoc eſſe impoſſibile, ſed ſolùm demonſtrare id ſequi ex eo quod lapis ſit animal. Debebat igitur Cazræus diſſoluere argumentum Galilæi, & oſtendere in quo peccet, non autem probare contrarium eius quod à Galileo concluditur. Quod enim ait Galileum de vnâ ſimplici velocitate duplicem facere, id verò falſiſſimum eſt. Intelligitur enim in argumento Galileano velocitatem ſpatij A B, eſſe duntaxat partem velocitatis ſpatij A C, quod tamen nihil obſtat quin poſſit comparari velocitas quâ decurritur totum A C, cum eâ quâ decurri-

tur ſolummodò eius pars A B, neque enim illæ velocitates ſunt res heterogeneæ, imò nota eſt eorum proportio, ſunt quippe in proportione dupla, nec eſt vlla pars velocitatis in toto A C, quæ dupla non ſit partis homologæ velocitatis in A B, ideoque comparari poſſunt, quamuis vna alteram includat, ſicut in Geometriâ ſæpe confertur tota aliqua magnitudo cum eius parte. Itaque non video quid negari poſſit in argumento Galileano. Maior certiſſima eſt *Quoties velocitates ſunt vt emenſa ſpatia; illa ſpatia eodem aut æquali tempore decurruntur.* Neque minus vera eſt minor propoſitio. *At quoties æqualibus ſpatiis æquales velocitatis gradus acquiruntur, velocitas totius ſpatij eſt ad velocitatem primi dimidij ſpatij, vt totum ſpatium ad dimidium ſpatium*: negari enim non poteſt, & ſi aliter accideret, eſſet contra hypotheſin & definitionem aduerſarij. Neceſſaria eſt igitur concluſio; *Ergo totum ſpatium & prima eius pars dimidia æquali tempore percurruntur.* Probet enim Cazræus contrarium quantum libuerit, omnia ipſi concedam; ſed & concedat neceſſe eſt nos etiam rectè probare intentum noſtrum; ac proinde cùm ex eius definitione vtrumque conſequens inferatur; eam falſam eſſe concedendum eſt, præſertim cùm alterum manifeſtè abſurdum ſit & impoſſibile. Nec refert quod velocitates illæ ſeparatæ non ſint, idem enim contingit in coniunctis, ac in ſeparatis.

Quod ſic probo. Percurrat idem graue Z, duobus temporibus diuerſis, putà hodie horâ quarta, & cras horâ tertia duo ſpatia diuerſa A C, $\lambda\mu$, quorum primum A C, ſit alterius $\lambda\mu$, duplum. Negari non poteſt quin graue Z, æqualibus temporibus percurrat ſemiſſem primi ſpatij A C, qui ſit A B, & ſecundum ſpatium $\lambda\mu$, vtpote dicto ſemiſſi A B, æquale. Probabitur tamen euidentiſſime in hypotheſi Cazræanâ ſpatia A C, $\lambda\mu$, æqualibus temporibus tranſcurri. Diuidatur enim $\lambda\mu$, bifariam in o, ſicut A C, bifariam diuiſum eſt in B, item ſemiſſes A B, λo, in E, & ϱ. Quoniam ergo ex hypotheſi velocitates acquiruntur vt ſpatia, eſtque ſpatium AC, ſpatij $\lambda\mu$, duplum, erit velocitas in C, dupla velocitatis in μ, & velocitas in B, dupla velocitatis in o, & velocitas in E, velocitatis in ϱ, & nulla erit pars in AC, ſiue triens ſiue quadrans, aut quamcunque proportionem habeat cum ſuo toto, in cuius fine velocitas dupla non ſit velocitatis in fine cuiuſlibet partis homologæ in ſpatio $\lambda\mu$; alioqui motus non eſſet æquabiliter acceleratus: ergo velocitas per totum A C, dupla erit velocitatis per totum $\lambda\mu$, ſicut A C, ipſius $\lambda\mu$, eſt duplum: Ergo A C, $\lambda\mu$, æquali tempori percurrentur; nam nec ſpatia ſe ſe includunt, nec velocitates, cùm ſint diuerſorum motuum, nec tem-

Fig. 3.

pora cùm ſint diuerſa. Percurruntur autem etiam ſpatia A B, $\lambda\,\mu$, æqualibus temporibus, quandoquidem ſpatia æqualia ſunt, & idem mobile Z; ergo etiã æqualibus temporibus percurrentur A C, A B, quandoquidem vnumquodque eorum percurritur æquali tempore ac ſpatium $\lambda\,\mu$. Nec dicas argumentum non valere, quia mobile in punctis B, & μ, conſtitutum, ad quæ æqualibus temporibus peruenire debet, æqualem acquiret velocitatis gradum. Nam hoc probat reuera non poſſe ſpatia A C, $\lambda\,\mu$, æquali tempore decurri, quod quidem nemo neſcit, id enim etiam probare poſſem aliis argumentis; ſed non deſtruit vim argumenti noſtri in quo negari nihil poteſt, & quo facile tamen manifeſtè euincitur illa ſpatia, quamuis in ratione dupla ſint, æquali tempore pertranſiri. Nullum igitur admiſit Galileus paralogiſmum, & idem ipſi fuit demonſtrare in ſpatiis ſeſe includentibus, duo ſpatia in proportione dupla eodem tempore decurri, ex hypotheſi quod velocitates acquirantur vt ſpatia; ac illud demonſtrare in ſpatiis ſeparatis.

Ait præterea Cazræus *Galileum grauiùs adhuc peccare dum ait velocitatem quâ decurritur C D, duplam eſſe eius qua decurritur C E, non ſolum quia velocitas qua decurritur ipſum ſpatium C E, quocumque modo ſumatur, ſiue coniuncta ſiue ſeparata à velocitate per E D, eadem omnino eſt; ſed quia nequidem velocitas per E D, dupla eſt velocitatis per C E, ſed ſolius velocitatis per F E, vltimum ſemiſſem ipſius C E.* *Ibid. n. 4.* *Fig. 3.* Proh tuam, mi Cazræe (liceat enim mihi iiſdem eum verbis affari quibus affatur Gaſſendum) Proh tuam, inquam, omniumque Mathematicorum fidem! quænam eſt iſta tua ratiocinatio? *Velocitas*, inquis, *per E D, dupla non eſt velocitatis per C E, ergo velocitas per C D dupla non eſt velocitatis per eamdem C E?* Conceſſo antecedente quænam eſt amabò, illius conſequentis deductio, quænam illatio, quæ conſecutio? Videris quidem eam deducere à maiori ad minus, ais enim; *Ne ipſa quidem velocitas per E D, dupla eſt velocitatis per C E.* Quaſi velles inferre, *Ergo à fortiori velocitas per C D, dupla non eſt velocitatis per C E.* Faciamus igitur ex enthymemate ſyllogiſmum integrum; erit ille haud dubiè eiuſmodi: *Velocitas per E D, potiori iure dupla eſſe deberet velocitatis per C E, quam velocitas per C D. At nequidem velocitas per E D, dupla eſt velocitatis per C E; Ergo multò minus velocitas per C D, dupla eſt velocitatis per C E.* Sit minor propoſitio quantumlibet vera, quis vnquam majorem probare pobare poterit? ecquis putet velocitatem per E D, potiori iure duplam eſſe debere velocitatis per C E, quam velocitatem per totam C D? cùm tamen ex definitionis tuæ verbis conſtet in ſpatiis à quiete inceptis, qualia ſunt ea de quibus agitur, C D, C E

dupli ſpatij duplam eſſe velocitatem, & ſimpli ſimplam.

Ib. num. 5. Adducit præterea Cazræus pro ſecunda obiectione *exemplum quo ſole*, inquit, *clarius oſtenditur Galileana ratiocinationis inanitas*, argumentum nempe ita Galilei argumento ſimile (vt ipſe quidem putat) *vt ouum ouo non magis ſimile eſſe poßit*: quod tamen cum euidentiſſimum ſit nihil concludere, infert neque etiam quidquam concludi à Galileo. Mirum certè quantum in hac parte Cazræus aut cauilletur, aut cæcutiat. Cauillatorem vtique dicere nolim, hoc enim alienum ab ipſo eſſe exiſtimo; cæcutiat igitur neceſſe eſt. Proponit enim argumentum ita ab ea hypotheſi diuerſum ſecundum quam argumentatur Galileus, vt facilè oſtendam non anſerem olori, non coruum columbæ diſſimiliorem eſſe; argumentatur quippe Galileus de motu æquabiliter acelerato, cum tamen proponat hîc aduerſarius hypotheſim, vel de motu æquabili, vel de non æquabiliter accelerato. Hæc ſunt eius verba.

Fig. 2. *Concipiatur ſpatium C D, bifariam diuiſum in E, & per totum ſpatium corpus graue quodcumque ita deſcendere, vt in deſcenſu per C E, tempus quodlibet putà duo minuta, & in reliquo deſcenſu per E D, dimidium praecedentis temporis, vnum ſcilicet minutum tantùm inſumat, vndecumque tandem id contingat. Hoc poſito, duplo velocior erit motus per E D, quàm per C E, vt per ſe notum eſt, & velocitas non tantùm acquiſita aut quomodolibet exiſtens in puncto D, dupla erit velocitatis acquiſita in E, ſed ipſa quoque tota velocitas per E D, totius velocitatis per C E, erit exactè dupla. Argumentetur ergo Galileus, & dicat, Vt C D, ad C E, ita velocitas in D, ad velocitatem in E. At vbi ſpatia & velocitates in eadem ratione repertuntur, eiuſmodi ſpatia æqualibus temporibus percurruntur: eodem igitur tempore totum ſpatium C D, & pars eius C E, percurruntur, quod eſt impoßibile. Quid tibi videtur, erudite Tenneuri, An concludere dices hoc argumentum cuius falſitatem palpas?*

Iſtius certe argumenti falſitas valde palpabilis eſt, mi Cazræe, verùm nihil quicquam ſimile apud Galileum reperias.

Vellem enim in-primis ſciſcitari ab aduerſario, vnde inferat in hac hypotheſi ſpatia & velocitates eſſe in eadem ratione. An ex eo quod ſit vt C D, ad C E, ita velocitas in D, ad velocitatem in E? Certè non hinc ſequitur ſpatia eſſe vt velocitates, deberet enim non ſolùm eſſe vt C D, ad C E, ita velocitas in D, ad velocitatem in E, ſed etiam vt C D, ad C E, ita velocitas per totum C D, ad velocitatem per totum C E; valde autem differunt velocitas per totum C D, & velocitas in puncto D; item valde differt velocitas per totum C E, à velocitate in puncto E; nam in hypotheſi ab aduerſario hic propoſitâ, eſt quidem vt plurimùm velocitas in D, dupla velocitatis in E, ſupponit enim

velocitatem

velocitatem quâ decurritur E D, duplam eſſe velocitatis quâ decurritur C E, (dico vt plurimùm, cum ex eius verbis id non ſequatur neceſſariò, vt poſteà conſtabit) ſed inde inferri non poteſt velocitatem per C D, duplam eſſe velocitatis per C E, differunt enim ſpatia C D, & E D, ideoque ſi, quemadmodum ſupponit aduerſarius, velocitas quâ decurritur E D, dupla ſit velocitatis qua C E, decurritur; impoſſibile eſt velocitatem per C D, duplam eſſe velocitatis per C E, quod tamen neceſſarium eſſet ad hoc vt ſpatia eſſent vt velocitates. Aut igitur circumuenire nos voluit aduerſarius dum dixit, *Argumentetur ergo Galileus, & dicat vt C D, ad C E, ita velocitas in D, ad velocitatem in E: at vbi ſpatia & velocitates ſunt in eadem ratione, ſpatia æqualibus temporibus decurruntur*: quaſi credere deberemus velocitates in D, & E, eaſdem eſſe ac velocitates per C D, & C E; aut certè valde cæcutiit, dum non agnouit differentiam vtriuſque hypotheſis, quæ in eo conſiſtit quod, vt iam dixi & rurſus inculco, ex eo quod velocitates acquirantur vt ſpatia, ſequatur dupli ſpatij putà C D, duplam eſſe velocitatem, at vero ſimpli C E, ſimplam; in hypotheſi autem à Cazræo hic propoſita, non dupli ſpatij C D, ſupponatur velocitatem eſſe duplam, ſed ſecundi ſpatij E D, primo æqualis; vnde non mirum ſi argumentum allatum ab aduerſario non concludat.

Præterea quînam fieri poſſet vt hypotheſes & argumenta ſimilia eſſent, cùm argumentetur Galileus ex hypotheſi motus æquabiliter accelerati, hypotheſis autem in argumento Cazræano allata impoſſibilis ſit in motu æquabiliter accelerato, locumque habere non poſſit niſi vel in motu æquabili, vel in motu difformiter accelerato, vel in motu partim æquabili partim æquabiliter accelerato, aut denique prorſus difformi, de quibus omnibus non eſt hîc ſermo, ſed ſolum de vniformiter accelerato. Ait enim Cazræus, *Concipiatur ſpatium C D, bifariam diuiſum in E, & per totum ſpatium corpus graue quodcumque deſcendere, itaut in deſcenſu per C E, duo minuta inſumat, & in reliquo deſcenſu per E D, vnum minutum.* Fig. 3. Hoc poſito ſequitur vel mobile, vt in primo ſchemate, ita moueri æquabiliter, vt initio motus habeat velocitatem C B, perſeuerantem vſque ad E, punctum in quo duplicetur celeritas quæ perſeueret per reliquum E D, ſemper eadem, nempe E H, vel D G, tunc enim erit haud dubiè tempus deſcenſus per E D, ſubduplum temporis per C E: vel, vt in ſecundo ſchemate, motum æquabiliter accelerari à C, in E, itaut in puncto E, reperiatur gradus E B, & in eodem puncto E, ſit rurſus quies, & deinde mobile ita moueri motu æquabiliter acce-

lerato per E D, vt in puncto D, gradus acquiſitus D G, duplus ſit gradus priori motu acquiſiti E B; erit namque rurſus tempus per E D, temporis per C E, dimidium: vel, vt in tertio ſchemate, graue in C, conſtitutum ita moueri motu æquabiliter accelerato à C, in E, vt acquiſitus per C E, gradus E B, perſeueret abſque vllo incremento vnus & idem ab E, in D, mutato ſcilicet motu accelerato in æquabilem; eritque rurſus tempus per E D, dimidium temporis per C E. Sed præterquam quod in nullo horum caſuum motus eſt vniformiter acceleratus, nunquam velocitates erunt vt ſpatia, quemadmodum ſatis per ſe patet, ſed ſolùm velocitas ſecundi totius ſpatij dupla eſt velocitatis totius primi ſpatij: neque in tertio caſu velocitas in D, dupla eſt velocitatis in E, quemadmodum falsò imaginatur aduerſarius id neceſſariò ſequi ex eo quòd ſupponatur tempus per E D, temporis per C E, ſubduplum. Si autem ſupponat Cazræus motum vniformiter accelerari per totum ſpatium C D, vt in quarto ſchemate, itaut gradus in puncto D, nempe D G, duplus ſit gradus in E; tunc certè aberrat toto cœlo, ſi credat in hoc caſu tempus per E D, dimidium eſſe temporis per C E, cùm ſit ſolùm triens. Si enim iungatur C G, biſectaque D G, in H, ducatur B H, ipſi E D, parallela, tunc per doctrinam primi capitis, oſtendetur velocitatem agentem ſpatij E D, triplam eſſe velocitatis agentis ſpatij C E; diuiſâ quippè E B, bifariam in I, & H G, in K, erit D K velocitas agens ſpatij E D, & E I, ſpatij C E, quæ quidem velocitates ſunt in ratione tripla. Cum ergo tempora ſint in contraria ratione velocitatum, erit tempus per E D, non dimidium, vt ſupponit aduerſarius in argumento ſuo, ſed triens duntaxat temporis per C E. Secundum hanc igitur hypotheſin æquabilis accelerationis argumentatur Galileus contra definitionem Cazræanam, oſtenditque ex eo quod velocitates ſint vt ſpatia, conſequens eſſe vt ſpatia C D, C E, æquali tempore decurrantur, nullâ factâ collatione velocitatis per E D, cum velocitate per C E; neque ſupponendo tempus per E D, eſſe dimidium temporis per C E, ſed ſolùm comparando velocitatem per C D, cum velocitate per C E, quæ quidem velocitates ex definitione aduerſarij, ſunt in ratione dupla. Quis igitur non iam agnoſcat longe eſſe diuerſam rationem vtriuſque hypotheſeos, ouumque ouo multò ſimilius eſſe quam hypotheſin hypotheſi?

Obiicit tertiò Cazræus verum quidem eſſe in motu æquabili ſpatia eodem aut æquali tempore percurri, quoties ea ſunt in eadem ratione cum velocitatibus; nequaquam tamen in motu accelerato neceſſariam eſſe illam propoſitionem. At quorſum igi-

tur vtitur aduerſarius eadem propoſitione, vt probet ſecundum ſuam definitionem ſpatia æqualibus temporibus decurri maiora ac majora ſemper in ratione dupla? dum enim probat ſecundum primi ſpatij ſemiſſem S D, ac totum ſecundum ſpatium D E, primo A D, æquale, æqualibus decurri temporibus; non alio vtitur principio, quam quod velocitas per D E, dupla ſit velocitatis per S D, ſicut ſpatium D E, duplum eſt ſpatij S D. Si ergo & ipſe negem in motu accelerato ſpatia æqualibus temporibus decurri, quoties illa ſunt inter ſe vt velocitates, & dicam hoc verum non eſſe niſi in motu æquabili; quid faciet ſuæ ratiocinationi Caræus & omnibus ſuis decretis, quæ huic vni fundamento innituntur? *Fig.* 12.

Verùm oſtendam præterea omnimodam eſſe motus vtriuſque rationem, prout in hac argumentatione à Galileo conſiderantur. Percurrantur enim primò motu æquabili duo ſpatia A C, $\lambda\mu$, in ratione duplâ, in quâ etiam ratione ſint eorum velocitates A R, $\lambda\,\upsilon$. Igitur extra controuerſiam, eorum tempora ſunt æqualia ipſo fatente aduerſario. Percurrantur iam eadem ſpartia motu æquabiliter accelerato, itaut velocitas C P, quæ reperitur acquiſita in fine majoris ſpatij, dupla ſit velocitatis $\mu\,\tau$, quæ reperitur etiam in fine minoris acquiſita. Quoniam ergo ſupra probatum eſt nullum eſſe punctum in A C, in quo velocitas dupla non ſit velocitatis in puncto ſibi homologo ſpatij $\lambda\mu$, eſtque in motu etiam æquabili velocitas permanens A R, perpetuò dupla velocitatis permanentis $\lambda\upsilon$; nulla erit in vtroque motu diuerſitas quoad velocitates. Licet enim in æquabili eadem ſemper velocitas perſeueret, at in accelerato continuò mutetur, quia tamen difformitas illa ſemper eſt vniformis propter æqualitatem accelerationis, ita nimirum vt quælibet velocitas ſit cujuſlibet velocitatis homologæ dupla, conſequens eſt nullum eſſe vtrobique, quoad velocitates diſcrimen; hoc eſt inter permanentes in motu æquabili, & acquiſitas in motu accelerato. Quod etiam confirmatur ex eo quod, ſi diuidantur bifariam velocitates acquiſitæ C P, $\mu\,\tau$, in punctis S, σ, erunt C S, $\mu\,\sigma$, velocitates agentes ſpatiorum A C, $\lambda\,\mu$, per quas motus æquabiliter acceleratus reducetur ad æquabilem, quæque ſemper erunt in eadem proportione ac velocitates acquiſitæ per tota ſpatia A C, $\lambda\,\mu$. Quamobrem cùm in motu æquabili ex eadem proportione velocitatum & ſpatiorum recte inferatur æqualitas temporum; inferetur & pari iure in motu æquabiliter accelerato. Et id quidem ſemper verum eſt in ſpatiis à quiete inceptis, qualia ſunt quæ hic à Galileo conſiderantur; ſecus in aliis, in quibus non veloci- *Fig.* 2.

tates acquiſitæ, ſed agentes conſiderandæ veniunt, vt cap. 1. monuimus.

Fig. 2. Obijcere fortaſſe etiam quiſpiam poſſet velocitatem per totam A C, duplam non eſſe velocitatis per totam A B, quia ſcilicet probari non poteſt de quibuſcunque punctis homologis velocitates in illis reperirj in proportione dupla, v.g. jn puncto A, quod vtrique commune eſt. Verum hæc objectio nullius eſt momenti, cum in A, ſit quies, non autem velocitas aut motus, ideoque non mirum ſi velocitas non ſit dupla velocitatis. Vbicunque autem erit velocitas, ſemper eodem modo probabitur velocitates eſſe in proportione dupla quo de punctis M, Z, aut G, H, probatum eſt. Et verò vt probem duas lineas A C, A B, eſſe in ratione dupla, ſatis eſt ſi oſtendam partes homologas quaſcunque, v. g. A L, A M, item A G, A H, vtriuſque lineæ eſſe in ratione dupla. Certè ſi conſtet nullam eſſe partem in A C, quæ partis ſibi homologæ in A B, dupla non ſit, nemo niſi ἀγεωμέτρητος negabit totam A C, totius A B, eſſe duplam, quamuis in puncto A, quod vtrique commune eſt, non ſit duplicitas, quia ſcilicet in illo puncto nulla eſt quantitas, ideoque nulla proportio. Eodem modo, vt velocitas per totam A C, dupla ſit velocitatis per totam A B, neceſſe non eſt velocitates in puncto A, eſſe in proportione dupla, quandoquidem ibi nondum eſt motus aut velocitas, ſed quies.

CAPVT III.

EXPONITVR SENTENTIA Cazræana de motu æquabiliter accelerato.

QVoniam argumentis ſuperiori capite allatis, euidenter Galileum paralogiſmi conuiciſſe ſe exiſtimat Cazræus; ait conſequenter non eſſe quod reijciamus ſuprà allatam hanc motus æquabiliter accelerati definitionẽ, quam vulgarem vocat; *Motus æquabiliter acceleratus, eſt is qui æqualibus ſpatiis æqualia acquirit velocitatis incrementa*; quamque veram & genuinam eſſe contendit propter certum experimentum ab eo allatum, de quo abundè Gaſſendus & ipſemet Cazræus in ſuis ad ſe inuicem datis epiſtolis, quibus idcirco nihil eſt iam quod addam, niſi quod non multum Cazræo fauere videatur, cum ex eo euincat Gaſſendus

dus contrarium eius quod ab ipſo Cazræo deducitur; qui tamen inde ſuam definitionem ſatis probaſſe ſe exiſtimat. Vnde poſtea infert poſitis quibuſcumque ſpatiis æqualibus, ſecundum ſpatium tanto tempore decurri quanto poſterior primi ſpatij ſemis; tertium quo vltimus eiuſdem primi ſpatij triens; quartum quo vltimus quadrans, &c. quod quidem ſic probat. *Ep. 1. ad Gaſſ. art. 34. et 36.*

Sit inquit, ſpatium A B, per quod corpus graue deſcendat, in partes ex. gr. ſex æquales diuiſum in C, D, E, F, G, primæque ac ſupremæ partis A C, ex infimo eius puncto C, deſignetur primùm pars media C H, deinde tertia C I, & quarta C K, &c. Dico corpus graue per A B, deſcendens, tanto præciſè tempore pertranſire ſecundam partem C D, quanto dimidium primæ partis H C, pertranſiuit: & ſimiliter pari & æquali tempore partem D E, quæ ordine tertia eſt & tertiam primæ partis I C, ab eodem corpore deſcendente decurri; & ita de cæteris. Primò enim de ſecunda parte: Quoniam A D, dupla eſt ipſius A C, ſimiliter & A C, ipſius A H, neceſſe eſt vt velocitas in D, dupla ſit velocitatis in C, & velocitas in C, dupla ſit velocitatis in H, & velocitas quæcunque in quouis puncto inter C, & D, deſignabilis perpetuò dupla ſit alterius velocitatis inter H, & C, etiam deſignabilis, quia ſcilicet illa ſpatia erunt ſemper in ratione dupla. Quare per totum …allum C D, velocitas dupla erit velocitatis per totum interuallum H C, Ambo igitur hæc interualla H C, C D, æquali tempore percurruntur. Sumpto deinde C N, æquali ipſi C I, erit tota A D, diuiſa in tres partes æquales A I, I N, N D, eritque velocitas in D, ad velocitatem in I, vt tota A D, ad ipſam A I, hoc eſt tripla. Cumque ob eamdem cauſam velocitas in E, tripla etiam ſit velocitatis in C, erit velocitas per totam D E, tripla velocitatis per totam I C, ſicut tota D E, tripla eſt ipſius I B; ac proinde percurrentur I C, & D E, æquali tempore. Similiter diuiſa biſariam C D, in O, ſumptoque quadrante D P, æquali ipſi K C, erit tota A E, diuiſa in partes quatuor æquales A R, R O, O P, P E, ideoque probabitur eodem modo quo de triente I C, & tertio ſpatio D E, quadrantem K C, & quartum ſpatium E F, æquali tempore percurri. Eadem autem eſt ratio cæterarum omnium partium, vt facile quilibet ex iſtis per ſe intelliget. *Fig. 9.*

Simili deinde ratione colligit ſpatia æqualibus temporibus decurri maiora ac maiora in ratione dupla. *Iam enim*, inquit, *oſtenſum eſt partem ſecundam C D, & primæ partis dimidiam H C, æquali tempore decurri. At ſimili ratione probabitur velocitatem per totam D F, duplam eſſe velocitatis eius quæ habetur per totam C D, ſicut tota E F, dupla eſt ipſius C D. Æquali igitur tempore C D, D F, decurruntur; eademque omnino ratio eſt ipſius D F, & eius duplæ, cæterarũque omnium ſe pariter in ratione dupla ſuperantium, vt ſatis manifeſtum eſt. Spatia igitur æqualibus temporibus emenſa, & velocitates iiſdem temporibus æqualibus*

acquiſitæ ſemper augentur in continuâ ratione dupla.

Atque his duobus effatis, de ſpatiis quæ æquali tempore decurruntur, ac vltimæ partes primi ſpatij ipſis homologæ; & de ſpatiis in ratione dupla quæ æquali tempore decurruntur; arbitratur Cazræus ſe ſufficienter determinaſſe *rationem, menſuram, modum ac potentiam accelerationis motus in naturali grauium deſcenſu aduerſus nuper excogitatem à Galileo de eodem motu*, vt ipſe quidem ait, *pſeudoſcientiam.* Quàm tamen manca ſit & imperfecta hæc doctrina, nemo non videt, cùm nihil tradat de primis primi ſpatij partibus, putà de primo ſemiſſe, de duobus primis trientibus, de quatuor primis quintãtibus &c. ſed ſolùm de vltimâ quaque parte aliquotâ, cùm tamen quoties quæſtio eſt de acceleratione motus, non quæratur quomodo fiat acceleratio poſt decurſam aliquam partem, ſed quomodo nulla facta omiſſione, motus acceleretur per totum ſpatium. In hoc certè Cazræanæ ſententiæ Galileana præſtat, quod hæc non minùs integræ primæ partis decurrendi ſpatij rationem habeat, quàm cæterarum omnium. Quamuis autem Cazræana validè iam à Gaſſendo refutata ſit, eam tamen aliquot etiam argumentis hic impugnabo excerptis ex meâ contra ipſum Cazræum Diſſertatione. Agam autem potiſſimùm ab abſurdis quæ ex eius opinione deducuntur, non autem contra ipſius ratiocinationem, quam quidem, ob non ſatis perſpectas motus æquabilis & accelerati differentias, primùm falſam eſſe exiſtimaui, cùm tamen ea vera cenſenda ſit, ſuppoſitâ motus æquabiliter accelerati definitione ab eo traditâ.

CAPVT IV.

PROPONITVR PRIMA OBIECTIO aduerſus ſententiam Cazræanam.

Mirum certè quàm latè pateat Cazræana doctrina, quamque ſtricti breueſque ei ab authore aſſignati ſint fines; cùm tamen ampliſſimos decernere facillimè potuiſſet. Quî enim fieri poteſt vt ſola duplâ proportione contentus fuerit, qui quaſlibet quomodocumque imaginabiles eligere poterat? Certè quod ipſe de ſola duplâ proportione enuntiauit, poſſum & ipſe aſſerere de qualibet aliâ, putà triplâ, quadruplâ, quintuplâ & quacumque proportione Geometricâ, nempe maiora ſemper ac maiora ſpatia in qualibet earum æqualibus temporibus decurri, non au-

tem in ſola duplâ: ac proinde nihil certi ex Cazræanâ ratiocinatione deduci poſſe, niſi mentio fiat primæ partis omiſſæ, hoc eſt ſemiſſis pro duplâ, trientis pro tripla, quintantis pro quintupla, & ſic de aliis. Hoc autem ſecundum methodum Cazræanam ſic oſtendo. Sit ſpatium A B, æquabili acceleratione decurrendum diuiſum in partes quotlibet æquales A D, D E, E F, &c. In quarum prima A D, ſumatur primus triens A P. Quoniam igitur A F, tripla ponitur ipſius A D, & A D, ſimiliter ipſius A P, neceſſe eſt vt velocitas in F, tripla ſit velocitatis in D, & velocitas in D, tripla velocitatis in P. Quare per totum ſpatium D F, velocitas erit tripla velocitatis per totum ſpatium P D, ſicut ſpatium D F, ſpatij P D, eſt triplum: ambo igitur ſpatia P D, D F, æquali tempore percurruntur. Eodem modo ſumptâ A B, ipſius A F triplâ, erit velocitas in B, tripla velocitatis in F, & velocitas etiam in F, tripla velocitatis in D, ideoque probabitur, vt antea, D F, F B, æquali tempore percurri. Idem de quintupla etiam proportione probabitur. Sit enim ſpatium αϑ, diuiſum in partes æquales αγ, γδ, δε &c. Sitque αη, ipſius αγ, quintupla, & αγ, ipſius αβ, & αϑ, ipſius αη, eritque velocitas in ϑ, quintupla velocitatis in η, & velocitas in η, quintupla velocitatis in γ, & velocitas in γ, quintupla velocitatis in β: ergo illa tria ſpatia βγ, γη, ηϑ, cùm ſint in proportione quintupla, æquali tempore percurruntur: & ita de aliis in quauis proportione, non ſolùm multiplici, ſed & ſuperpartiente, & ſuperparticulari: v. g. pro ſeſquialterâ, ſumatur D H, ipſius D E, dimidia, itemque D G, vltimus triens in A D, eritque A H, ipſius A D, ſeſquialtera, & A D, ipſius AG, & D H, ipſius D G, ideoque velocitas per totam D H, ſeſquialtera erit velocitatis per totam G D: ergo D H, D G, æquali tempore decurrentur. Et ſic de omnibus aliis proportionibus. Hoc autem haud dubiè non animaduertit aduerſarius, ſed arbitratus eſt id in ſolâ proportione duplâ contingere; alioqui non magis de eâ ſermonem habuiſſet, quàm de qualibet aliâ, neque obtruſiſſet nobis perbellum illud ſuum de ſpatiis æquali tempore decurrendis, decretum: quod quidem cùm non magis verum ſit de continua proportione dupla quam de qualibet alia ſecundum eius principia; poterat multò generalius enuntiare his verbis. *Spatia æqualibus temporibus emenſa, & velocitates illis temporibus acquiſitæ ſemper augentur in qualibet continuâ ratione Geometricâ.* Cùm enim hoc non probauerit fieri in proportione dupla, niſi poſt elapſum primi ſpatij ſemiſſem, cuius tamen nullam in ſuo decreto mentionem facit, quidni pari iure mihi liceat propoſitionem vniuerſaliter enuntiare, quæ non mi-

Fig. 10.

nùs vera eſt, ſaltem ex eius principiis, quam quæ de proportione duplâ ab ipſo allata eſt? Quoniam autem illam magis congruenter cum ſuis principiis, enuntiaſſet hoc modo; *ſpatia poſt primum primi ſpatij ſemiſſem æqualibus temporibus emenſa, ſunt in continua proportione dupla*; poterit & hæc noſtra generaliter ſic explicari: *Spatia poſt primam primi alicujus ſpatij partem aliquotam elapſam, æqualibus temporibus emenſa, ſemper augentur in ea proportione continua Geometrica, quæ ab illa prima parte elapſa denominatur, modo tamen contrario*: hoc eſt poſt elapſum primum ſemiſſem, ſunt in ratione dupla; poſt primum quadrantem in quadrupla &c.

Patet igitur quàm fruſtra & inutiliter laborauerit Cazræus in efformando illo ſuo decreto; quod etſi verum eſſet, valde tamen leuem, vagam, & incertam, aut potiùs nullam nobis præberet, motus æquabiliter accelerati notitiam; tum quod per illud ignoretur tempus primi ſpatij, tum etiam quod cùm de omnibus proportionibus dici poſſit, haud dubiè nihil nos edocet, neque vllam, ſaltem quæ vtilis ſit, nobis profert ſcientiam; Quod meo quidem iudicio non leue eſt, vt inanitatis, ſic etiam falſitatis indicium.

Ad hanc inſtantiam cùm non haberet Cazræus quod reſpondere poſſet, fateri coactus eſt rectè me probaſſe, ex eius ſententiâ ſpatia æqualibus temporibus decurri in qualibet proportione Geometricâ. Verùm quærit à me poſteà, *quâ lege obſtrictum ipſum putem omnia ſigillatim explicare, quæ ex ipſius decretis conſequuntur.* Sanè etſi omnia proſequi non debebat, at certè non erat iſtud motus naturaliter accelerati tam inſigne ſymptoma prætermittendum. Imo affirmare auſim, id ſi aduertiſſet, eum nunquam de vlla ſpatiorum proportione quidquam pronuntiaturum fuiſſe. Ait *neſcire ſe vnde tam aſſeueranter dicam id ſe non animaduertiſſe.* Reſpondeo, quia ſcilicet nihil magis prodit decreti inutilitatem. Quid enim prodeſt quod ſciamus quidquam de illis proportionibus, quandoquidem omnes adhiberi poſſunt, nec habemus in quo poſſimus conquieſcere? Quis non fateatur vanum omnino fuiſſe laborem Euclidis in demonſtrando ſimiles figuras rectilineas eſſe in duplicata proportione laterum homologorum, ſi etiam de qualibet alia probari id poſſet? Præterea ſi verum ſit eum aduertiſſe, ſuum de qualibet etiam proportione enuntiari poſſe decretum, quorſum igitur ad experimentum deſcenſus grauium, requirit duas turres excelſas in ratione *præciſè* dupla? ſi enim æqualibus temporibus ſpatia in qualibet proportione decurruntur, idem experiri licebit in quibuſlibet duabus altitudinibus, quãcunque tandem inter ſe rationem habeant, ſicque longe facilius foret

experimentum

experimentum, quam ſi in duabus ſolum modo turribus in ratione dupla fieri deberet. Denique in Vindicijs aduerſus Gaſſendum ipſo referente Gaſſendo epiſt. 2. pag. 206. aſſerit Cazræus ſolam progreſſionem in ratione dupla, per totum ſpatium eſſe continuam, quod & falſum eſt, vt conſtat ex ſuperioribus, cùm non minùs habeatur continua progreſſio in qualibet alia ratione; & euidenter oſtendit eum non cogitaſſe, nec quidquam animaduertiſſe de cæteris omnibus proportionibus.

Quod autem ait ſe ſpatiorum omnium rationes, ad partes quaſcunque primi ſpatij aliquotas exegiſſe; id certè nihil ad rem, cum rationem habere voluerit vltimarum, ſolummodo primi ſpatij partium aliquotarum, non autem primarum, nec perpenderit vtrùm omiſſa aliqua parte præter ſemiſſem, ſequeretur ſpatia æqualibus temporibus decurri in proportione ab illa parte contrariè denominata. Valde autem procliue fuit de vno cogitare, non autem de altero. Quod ſi etiam eum non latuit, quis tamen credat, cum ea de re non loquatur? Quis eum ſyncerè egiſſe putet, poſtquam agnouerit propoſitionem ab ipſo vniuerſaliter prolatam, niſi adhibita diſtinctione, veram eſſe non poſſe? Quo enim iure aſſerit ſpatia æquali tempore decurſa eſſe in ratione dupla, eodem & ipſe dicam eſſe in ſeptupla, in ſeſquiquinta, in ſupertripartiente octauas, & in infinitis aliis proportionibus, omiſsâ ſcilicet aliquâ primâ parte, pro diuerſitate proportionum, cujus tamen non magis mentionem faciam, quàm fecerit Cazræus primi ſemiſſis pro duplâ proportione, quam peculiari iure ſibi vindicauit. Quam autem adducit rationem pro dupla, nimirum eam eſſe omnium primam & minimam, omnino nulla eſt; cùm aliæ proportiones non minùs notæ ſint, ſaltem multiplices, ideoque monere debuerit inter tantam proportionum varietatem, duplam eligere ſe voluiſſe tanquam omnium ſimpliciſſimam.

Deinde quomodo fiet illa continua proportionum mutatio, quas omnes licet infinitas, neceſſe eſt lapidem v. g. cadentem experiri? ſuum enim vnicuique proportioni punctum debetur. Quânam ergo vtetur miſer lapis, cùm omnibus vti poſſit, cum tamen copia egenum faciat? Cur (quod de aſino inter æqualia cibaria conſtituto refert Buridanus) inter tot proportiones immobilis non conſiſtit, vtpote incapax hanc potiùs eligendi quàm aliam? Reſpondebitne aduerſarius electurũ duplam? Curnam igitur? Dicam ego electurum triplam, dicam centuplam, dicam centummillecuplam. Dicetne per omnes tranſiturum? cur ergo ſolam duplam protulit? nam etſi dupla videtur ſimpliciſſima, non

tamen curat natura de illa ſimplicitate, cùm æquè omnes pertranſeat; ideoque naturam accelerationis explicaturus Cazræus, non debebat reliquas proportiones omittere.

Denique ſi verum ſit graue deſcendens ſpatia æqualibus temporibus percurrere in qualibet proportione; ſequitur, mobile quò pauciores habet velocitatis gradus, eo moueri celeriùs; quò
Fig. 9. plures, tardiùs. Quod ſic probo. Sit ſpatium A B, decurrendum diuiſum in partes æquales A D, D E.&c. ſitque A D, vigeſima pars ipſius A B, item A X, vigeſima pars ipſius A D. Igitur ex conceſſis X D D B, quæ ſunt in ratione vigecupla, æquali tempore percurruntur. Sumatur iam in A D, vltimus ſextãs S D; at in D E, primus quintans D C. Eritque velocitas in C, ſeſquiquinta velocitatis in D, ſicut ſpatium A C, ſpatij A D; & velocitas in D, ſeſquiquinta velocitatis in S, ſicut ſpatium A D, ſeſquiquintum eſt ſpatij A S; ergo velocitas per totum D C, ſeſquiquinta erit velocitatis per totum S D, ſicut ſpatium D C, ſeſquiquintum eſt ipſius S D; ergo ſpatia S D, D C, æquali tempore decurruntur. Ergo mobile in X, conſtitutum potens eſt ſuperare ſpatia in proportione vigecupla, cùm tamen conſtitutum in S, vbi majorem habebit celeritatem quam in X, non poſſit æqualibus temporibus ſuperare ſpatia niſi in ratione duntaxat ſeſquiquinta. Eſt igitur major acceleratio poſt decurſum primum ſpatium à puncto X, incipiens, quam poſt decurſum primum à puncto S, poſt quod æquali tempore decurruntur duo ſpatia quorum differentia eſt ſolùm trigeſima pars primi ſpatij; poſſet autem idem probari de duobus ſpatiis quæ vix inter ſe differrent, v. g. vna centeſima parte, ſi nimirum eſſent in ratione ſeſquicenteſimâ. Nec refert quod tempora ſpatiorum X D, D B, æqualia non ſint temporibus ſpatiorum S D, D E; tam enim hæc quam illa inter ſe æqualia ſunt. Quis autem non videat majorem accelerationem requiri vt ſecundo tempore primo æquali percurratur ſpatium ſpatij primo tempore decurſi vigecuplum, quam vt ſecundo tempore ſpatium primi ſpatij ſolummodo ſeſquiquintum aut ſeſquicenteſimum, ſi vt ſupponitur, tempora ſint etiam æqualia. Præterea quomodo dici poterit acceleratio vniformis, in qua æqualibus temporibus tam difformiter increſcant ſpatia, vt modò in vigecupla proportione augeantur (idem eſto iudicium de quinquagecuplâ, centuplâ & aliâ quacunque) modò in ſeſquintâ, ſeſquicenteſimâ, & aliis minoribus?

Epiſt. 1. *Verùm* inquit Cazræus, *in hypotheſi Galilei, cùm certum ſit ſump-*
Num. 25. *tis temporibus æqualibus in ratione dupla, incipiendo à poſtremâ primi temporis medietate, vel in tripla aut quadupla, initio ducto à primi tem-*

poris triente vel quadrante primo &c. (vt tu quidem in noſtra hypotheſi non male deſignaſti) velocitates eodem plane modo haberi in ratione dupla, tripla, quadrupla &c. an non potiori iure inquirere poſſem cur ea de re Galileus ne verbum quidem fecerit?

Reſpondeo diuerſiſſimam eſſe rationem vtriuſque hypotheſeos, quandoquidem in Galileana nullum inde abſurdum ſequi poteſt; in Cazræanâ autem plurima & maxima, vt oſtenſum eſt. Nec erat neceſſe de hoc vt admoneret Galileus, cum id ſatis manifeſtum ſit ex motus vniformiter accelerati definitione, ex quâ, cùm velocitatis intenſio fiat ſecundum tempora, quid mirum ſi in duplo tempore dupla acquiratur celeritas, & in triplo tripla, & in vigecuplo vigecupla? At quis adduci poterit vt credat ſpatia X D, D B, æquali tempore decurri, item S D, D C, cùm tamen priora ſint in ratione vigecupla, poſteriora autem in ſeſquiquintâ?

CAPVT V.

SECVNDA OBIECTIO ADVERSVS eamdem doctrinam.

QVoniam omittit aduerſarius primum primi ſpatij ſemiſſem, & tandem etiam propter allata in ſuperiori capite, conceſſit omitti poſſe quamlibet aliam primi ſpatij partem aliquotam; ſequitur ex eius ſententiâ quamlibet ſpatiorum, poſt primum ſpatium, multitudinem intra breuius tempus decurri, quàm primum vnum ſpatium. Quod quidem duobus argumentis ſic euinco. Primum eſt huiuſmodi.

Sit ſpatium A B, motu æquabiliter accelerato decurrendum, diuiſum in quotlibet partes æquales, putâ octo; diuidaturque etiam in tot partes æquales primum ſpatium A D. Primò certum eſt nullam eſſe partem in ſpatio A B, quæ non æquali tempore decurratur, atque pars ipſi homologa ſiue ordine reſpondens in ſpatio A D. Sumatur v. g pars ordine quinta G H, in ſpatio A B, & ſimiliter pars ordine 5.ᵃ in A D, nempe *α υ*. Quoniam igitur eadem eſt ratio partis ad partem, quæ totius ad totum erit: erit ſpatium A H, ipſius A *υ*, octuplum, quemadmodum A B, ipſius A D, octuplum eſt; eritque eodem modo A G ipſius A *α*, octuplum, ideoque velocitas in H, octupla velocitatis in *Fig.* 11.

υ, & velocitas in G, octupla velocitatis in α, & velocitas per totum G H, octupla velocitatis per α υ ſicut ſpatium G H, ſpatij α υ, octuplum eſt: vnde æquali tempore decurrentur G H, & α υ. Idem eodem omnino modo probabitur de quibuſlibet aliis partibus homologis in toto ſpatio A B, & in 1.ª eius parte A D, & de quacumque alia diuiſione, itaut ſi ſpatium integrum A B, diuideretur in 10000. partes æquales, & prima earum in totidem etiam ſibi inuicem æquales partes; ſemper homologæ in toto integro ſpatio, & in primâ eius parte, æquali tempore decurrerentur, nempe 10.ª quo 10.ª & 30.ª quo 30.ª & ſic de aliis. Et ſi ſpatio A B, addantur quotlibet ſpatia iiſdem ſpatiis A D, D E, æqualia, vnumquodque vnicuique, & in totidem ſemper partes diuidatur primum ſpatium A D, quot eſſent in toto integro ſpatio; oſtendetur ſemper eodem modo quo de duabus quintis partibus α υ, & G H, partes homologas primi ſpatij & totius integri, æquali tempore decurri. Vnde ſequitur totum aggregatum ſpatiorum ipſi A D, æqualium, à puncto D, vſque ad finem, & aggregatum partium ipſius A D, iiſdem ſpatiis homologarum æquali tempore percurri: cúmque ſpatium A D, majus ſit omnibus illis partibus homologis, omittitur enim ſemper prima pars ſpatij A D; conſtat reliquum ſpatium ab ipſo D, vſque ad finem, quantumcunque ſit, intra breuius tempus decurri, quàm vnum ſpâtium A D.

Ad hoc argumentum reſpondet aduerſarius me nihil probare *quia quod G H,* inquit, *octupla ſit ipſius, α υ, & vtraque ordine ſibi reſpondens, non propterea rectè colligitur velocitatem qua decurritur G H, octuplam eſſe velocitatis qua pertranſitur α υ.* Mirum certe eſt aduerſarij oculos ita caligare, vt vim argumenti mei non videat, quod tamen adeo ſimile eſt ipſius ratiocinationi, vt non Soſiæ Mercurius ſimilior eſſe poſſit. Illud fortaſſe breuiùs quàm par erat, propoſui; at intelligenti & huiuſmodi ratiocinationis inuentori ſufficere debebat, niſi fingere ſe voluiſſet non intelligentem. Igitur maioris explicationis gratiâ, ratiocinemur de verbo ad verbum quemadmodum ipſe Cazræus. Concedit (& negari non poteſt) ſpatium A G, ſpatij A α, eſſe octuplum, & ſpatium item A H, ſpatij A υ, quia ſcilicet & A α, eadem eſt pars ipſius A G, & A H, ipſius A υ, quæ A D, ipſius A B: concedit etiam ſpatium G H, octuplum eſſe ſpatij α υ, vtpote æquale ipſi A D. Erit itaque velocitas in H, ad velocitatem in υ, vt ſpatium AH, ad ſpatium A υ hoc eſt octupla; cúmque ob eamdem cauſam velocitas in G, octupla ſit velòcitatis in α, erit velocitas per totum G H, octupla velocitatis per totum α υ, ſicut ſpatium GH, ſpatij α υ, eſt

octuplum, ac proinde G H, , $\alpha\,\upsilon$ æquali tempore decurrentur. Certe ſi hoc argumentum non valeat, non video quomodo poſſit ſtare Cazræanum ſupra cap. 3. vbi probat tertium ſpatium & vltimum primi ſpatij trientem æquali tempore percurri.

Addit etiam, *perinde dici poſſe ac in meo argumento, eamdem eſſe rationem partis ad partem, quæ totius ad totum; & ſpatium A D, ipſius α υ, eſſe octuplum, ſicut A B, ipſius A D; nec tamen ſequi velocitatem per A D, velocitatis per α υ, eſſe octuplam*: Quaſi verò probari poſſet velocitatem in A, octuplam eſſe velocitatis in X, & velocitatem in D, octuplam eſſe velocitatis in α; quemadmodum rectè probatur velocitatem in G, velocitatis in α, eſſe octuplam, & velocitatem in H, velocitatis in υ. Nulla igitur paritas inter vtrumque argumentum.

Probo ſecundò quamlibet ſpatiorum primo æqualium multitudinem intra breuius tempus decurri quam primum ſpatium, hoc nimirum argumento.

Quo iure diuidit aduerſarius primum ſpatium A D, bifariam in S, eodem iure diuidi poteſt primus ſemis A S, in P, & A P, in N, & ſic in infinitum; nec vnquam exhaurietur illa diuiſio, ſed ſupererit ſemper aliquid ſpatij verſus A, licet tot aſſignen- partes decreſentes verſus A, quot creſcentes à D, verſus E, vtrinque in ratione duplâ. Cùm igitur omnes illæ partes æquali tempore decurrantur ex aduerſario; poſt aſſignatam autem vtrinque æqualem partium multitudinem à D, verſus A, quot verſus E, ſuperſit adhuc aliquid de ſpatio A D; conſequens eſt ſpatium verſus E, quantumcunque ſit, breuiùs decurrendum eſſe quam primum ſpatium A D. *Fig.* 12.

Ad hoc argumentum reſpondet primò aduerſarius *ideo non valere argumentum, quod duplici illud falſo fundamento nitatur. Vnum eſt, graue per ſpatium quodlibet deſcendens, per infinitos tarditatis aut velocitatis gradus ſucceſſiuè pertranſire, aut per infinitas cuiuſlibet ſpatij partes proportionales, proportionalia velocitates augmenta recipere. Alterum quod ex priore conſequens eſt; grauia æqualiter omnia motum inchoare, & nunquam alterum altero velociùs deſcenſum incipere. Quod vtrumque falſum & à ratione alieniſſimum eſt, cùm habeant grauia omniam innatam vim & potentiam ad deſcenſum certo gradu determinatam, &c.* *Ep.* 8. *num.* 29.

Sanè non intelligo cur hæc aduerſum me cauſetur aduerſarius, qui hiſce principiis vſus non ſum, quique fortaſſe de illis non cogitaui; cùm præterea falſum ſit hiſce inniti principiis hoc argumentum. Quamuis igitur cōcedam Galileanam ratiocinationem de motu æquabiliter accelerato ſupponere motus propagationem per omnes tarditatis gradus; hanc tamen ſuppoſitionem ad hoc

argumentum non pertinere certo certius eſt : vnde aduerſus imaginaria monſtra depugnat Cazræus , nequaquam autem aduerſum me. Quomodo autem impugnet propagationem per omnes tarditatis gradus, poſtea diſcutietur. Interim dico in hypotheſi hujus argumenti mobile non tranſire neceſſariò per omnes tarditatis gradus , quandoquidem poſt quamlibet primi ſpatij biſectionem nondum ad quietem peruenitur , ideoque reſtat ſemper aliquid ſpatij , quod ſufficit ad hoc vt mobile dici poſſit non tranſire per omnes illos gradus. Aſſeram quippe poſt vltimã biſectionem,à certo quodam gradu, (quippe infiniti adhuc ſuperſunt vſque ad quietem) motum inchoatum fuiſſe , qui poſtea ſemper auctus fuerit, quique vel natiuus ſit vel natiuo paulò minor , vt vult aduerſarius. Si autem concedam ineſſe cuilibet mobili natiuum aliquem gradum , concedam etiam non difficulter varium illum in variis mobilibus reperiri , nempe in aliis majorem , in aliis minorem. Falſum eſt igitur ſupponi à me in hoc argumento grauia omnia æquali velocitate motum incipere & nunquam alterum altero velociùs. Debebat itaque Cazræus probare non ſolùm falſas eſſe ambas illas propoſitiones , verumetiam eas in hoc argumento neceſſariò ſupponi, hoc enim nec ſtatim apparet, nec vnquam concedam.

Quod ſi inſtet me nihil probare, ſi admittatur aliqua natiua celeritas,quia ſcilicet (quod alibi mihi obiicit) illa impedit ne velocitatis gradus cum ſpatiis proportionales ſint; quidni eodem iure dicam non probari ab aduerſario ſpatia in continuâ proportione dupla æquali tempore decurri , cùm non minus ei obſtet natiua celeritas , ſiue in plures ſiue in pauciores partes primum ſpatium diuidatur ? nihilo enim magis in eius ratiocinio ſpatia velocitatibus proportionalia inuenientur.

Reſpondet ſecundò , *res phyſicas, qualis eſt ſine dubio motus , non niſi inſcitè ad rigorem Mathematicum exigi. Quis enim* , inquit, *Philoſophaſter angulum phyſicum , vel planum aut globum , ſiue arte ſiue natura elaboratum Mathematicè perfectum expoſcat. &c.*

Hæc certè, & alia eiuſmodi quæ ibi aduerſarius , omnino nihil ad me , qui res phyſicas ad rigorem Mathematicum non exegi , ſicut nec artificiales quas in exemplum adducit, ſed (quod confundere non debebat) ſolummodò ad phyſicum. Omnes enim illæ partes ſubduplæ ſunt reuera phyſicè & entitatiuè in illo ſpatio, niſi ad indiuiſibilia Mathematica deueniamus ; & quamuis actualis illa diuiſio in partes valdè exiguas ſuperet omnem humanam induſtriam, non tamen fortaſſis Angelicam ſuperat. Neque verò magis neceſſaria eſt actualis illa diuiſio , vt circa illas

ſpatij partes philoſophemur, quám actualis triangulorum ſuperpoſitio in Theor. 4. lib. 1. Euclidis. Nec refert quòd eæ ſub ſenſum non cadant, cum ideo non minùs exiſtant, nec curet natura de ſenſibus noſtris; quamuis enim omni priuaremur ſenſu, non ideò minùs ſuas actiones exerceret. Satis eſt quod partes illæ cùm reuera exiſtant, eas tanquam diuiſas concipere poſſimus, eodemque modo de illis ratiocinari. Decretum itaque Cazræanum falſum eſſe neceſſe eſt, aut primum ſpatium intra longius tempus decurri, quàm reliqua omnia ſimul in quacunque multitudine ſpatia. Quoniam enim natura agit vniformiter, æquè aget in minimis, hoc eſt ſenſu imperceptilibus, ac in valdè ſenſibilibus, ideoque fiet motus, acceleratio, & quidquid ſucceſſiuum eſt, & in partibus ſpatij quantumuis exiguis, & in breuiſſimis temporibus, putà minutis ſeptimis, octauis, decimis, &c. Si enim motus non fiat niſi per partes ſenſibiles, cùm eæ componantur ex inſenſibilibus, ablegandus erit cum Zenone omnis motus, cum neceſſe ſit mobile tranſire per partes inſenſibiles antequàm quid ſenſibile percurrerit. Si ergo motus non ſit per partes inſenſibiles, neque per ſenſibiles erit. Dum igitur *motus accelerationem ad phyſicos & ſenſibiles calculos exigendam eſſe* ait aduerſarius, ad nihilum eam reducit. Et quidem quod ad phyſicos, non autem ad Mathematicos exigenda ſit, hoc vtique lubens admitto: quod autem ad ſolos ſenſibiles, id verò perabſurdum eſt & impoſſibile. Ecquis autem non miretur aduerſarium, philoſophus cum ſit, ſenſibile cum Phyſico confundere, quaſi vnum ſint & idem? quaſi verò non ſint in rerũ natura res innumeræ, quas nullo ſenſu percipimus. Phyſica ergo non erunt, ſed Mathematica, aut miraculoſa, membra illorum animalculorum, quæ niſi ſolis radiis expoſita, conſpici à nobis non poſſunt? quandoquidem in ipſo ſole nihil præter ipſa corpuſcula ſeſe mouentia aduertere poſſumus, nequaquam autem eorum pedes & alia membra diſtinguere. Videat igitur aduerſarius, qui Galileum *ſingularis & exoticæ opinionis* accuſat, quod dixerit graue deſcendens tranſire per omnes traditatis gradus; quàm exotica cogatur admittere. Ait tamen ſtare à ſuis partibus communem ſapientum conſenſum. Deus bone! quinam & quales ſapientes! Malim nunquam ſapere quam eiuſmodi ſapere ſapientiâ. *Ibid.*

Præterea quamuis argumentum propoſuerim de qualibet ingenti magnitudine ſpatij; non tamen ad tam immane ſpatium recurrere neceſſe eſt, vt in diuidendâ primâ eius parte ad ea ſpatia deueniatur quæ amplius diſcerni non poſſint, ſiquidem aſſumendo in illa primâ parte ſpatia valde ſenſibilia, ingens etiam

Fig. 13. abſurdum ex ſententiâ Cazræanâ deducetur. Intelligatur enim ſpatium A B, vnius pedis quem Regium vocamus, qui vulgò in 12. digitos diuiditur, quilibet autem digitus in 12. lineas, quarum quælibet valde ſenſibiliter diuidi poteſt in quatuor partes, ac proinde conſtabit totus pes regius ex partibus 576. æqualibus valde ſenſibilibus. Itaque ſi diuidatur A B, in 576. partes æquâles, & a B, verſus C, intelligantur 575. pedes Regij, conſtat ex primâ probatione huius capitis, partes omnes homologas quaſcunque in A B, & A C, ſi primas A D, A B, excipias, æqualibus temporibus decurri, prout ſibi inuicem ordine reſpondent, hoc eſt totum D B, & totum B C. Quod etiam oſtendetur faciliùs methodo Cazræana hoc modo: Velocitas in C, ad velocitatem in B, eſt vt ſpatium A C, ad ſpatium A B, hoc eſt vt 576. ad 1; ſimiliter velocitas in B, ad velocitatem in D, eſt vt ſpatium A B, ad ſpatium A D, hoc eſt etiam vt 576. ad 1: velocitas igitur per totum B C, eſt ad velocitatem per totum D B, vt 576. ad 1. ſicut ſpatium B C, eſt in eadem ratione ad ſpatium D B; ergo D B, B C, æquali tempore percurruntur, hoc eſt 575. pedes breuiori tempore quàm ſpatium A B, vnius pedis. Eodem modo probabitur ſpatium 6143999. milliarium intra breuius tempus à graui deſcendente decurſum iri quàm primum milliare; ſi enim cuilibet milliari 4000. paſſuum tribuamus ſine 12000. pedum regiorum, conſtabit tunc milliare partibus 6144000. valde ſenſibilibus, ac proinde primum milliare intra longius tempus decurretur quàm reliqua 6143999. Nec dicat aduerſarius, quod iam Gaſſendo reſpondit, *celeritatem grauis deſcendentis adeo immenſam eſſe non poſſe, quamuis di-tura id exigeret, propterea ſcilicet quod medium tam celerem partium diuiſionem pati non poßit.* Verùm hæc reſponſio non ſoluit difficultatem, cum nondum quæratur, quamnam diuiſionem pati poſſit aer, aut quomodo acceleratio in eo fieri poſſit, aut in quolibet alio modo; ſed quænam ſit natura vniformis accelerationis in ſe & abſtractè conſideratæ, nulla habita ratione medij. Quis autem illam accelerationem æquabilem & vniformem fore exiſtimet, in quâ vel tanta tarditas in primo ſpatio, vel tanta pernicitas in omnibus aliis ſimul ſumptis admittenda ſit, vt 6143999. ſpatia æqualia breuius quam primum vnicuique illorum æquale decurrantur? præſertim ſi meminerit ſecundum hanc doctrinam tres vltimos quadrantes ipſius A B, nempe F E, E B, (diuiſo ſcilicet A B, biſariam in E, & A E, biſariam in F) æquali tempore decurri ac tres pedes ſubſequentes, ſiue ſpatia B G, G I, quæ ſunt in continua ratione dupla cum ipſis F E, E B; ideoque reliquum

totum

totum ſpatium intra breuius tempus quàm primum quadrantem A F, nempe intra idem aut æquale quo ſola pars D F.

CAPVT V.

PROPONITVR TERTIA OBIECTIO *aduerſus Cazræum.*

QVoniam ex reſponſione aduerſarij ad ſecundam probationem vltimæ objectionis, conſtat non ipſi arridere motus propagationem per omnes tarditatis gradus; contra ipſum argumentabimur deinceps ſupponendo natiuum aliquem velocitatis gradum cuilibet graui ineſſe, & à certo quodam gradu paulò minori deſcenſum abſque vlla acceleratione inchoari, vt nempe certiùs & euidentiùs per propria principia conuinci poſſit. Ponamus itaque ſpatium A I, diuiſum in aliquot partes æquales A D, D E, E F, primam autem A D, bifariam diuiſam in S, vt ſit A S, ſpatium illud quod ex aduerſario vniformiter decurritur; deinde etiam in tres partes æquales, quarum vltima ſit T D, quæ proinde erit bes ipſius S D, vnde erit conſequenter reliquum ſpatium T S, reliquus triens ipſius S D, at vero T D, ſpatium, duplum erit ipſius T S. Quoniam igitur S D, D F, æqualibus ſpatiis decurruntur, ſicut & ſpatium E G, duplum ipſius D E; ſi ſupponatur tempus per S D, duo minuta, erit & tempus per D E, item per E G, duo minuta. Præterea quoniam eſt vt S D, ad D E, ita S T, ad T D, motus autem eſt æquabiliter acceleratus, & fit acceleratio ab eodem termino S, erit etiam vt velocitas S D, ad velocitatem D E, ita velocitas S T, ad velocitatem T D, aliàs non eſſet acceleratio vniformis; æquali ergo tempore percurri debent S T, T D, quemadmodum ſpatia S D, D E. Ponitur autem tempus per S D, duo minuta; igitur vnumquodque tempus per S T, T D, erit vnum minutum, cùm eorum tempora probata ſint æqualia. Debet autem ex ſententiâ aduerſarij tertium ſpatium E F, æquali tempore decurri, ac vltimus triens primi ſpatij, nempe T D: eſt igitur tempus per E F, vnum minutum. Cùm ergo tempus totius E G, ſit 2', erit & tempus per F G, vnum minutum, ideoque nulla erit acceleratio ab F, in G; quod eſt contra hypotheſin. Eodem modo ſi ponatur A E, pri- *Fig. 12.*

mum ſpatium, cujus triens ſit Z E, qui æquali tempori percurri debet ac tertium ſpatium quod erit G I, probabitur nullam fieri accelerationem in quarto ſpatio, quod intelligi debet ipſi G I, ſuccedens & æquale, tunc enim probabitur tempus D Z, æquale tempori Z E, ſicut probatum eſt tempora S T, T D, eſſe æqualia.

Ad hoc argumentum reſpondet aduerſarius *in hoc peccare ratiocinationem meam, quod inferam ex eo quod ſit vt S D, ad D E, ita S T, ad T D; eſſe etiam vt velocitas S D, ad velocitatem D E, ita velocitatem, S T, ad velocitatem T D; quia nimirum*, inquit, *hoc non ſufficit vt velocitates ſint in eadem ratione.* Verùm quamuis hoc vt plurimùm non ſufficiat, dico in hoc noſtro caſu rem aliter habere ſe non poſſe. Quoniam enim ex decretis Cazræanis ſpatium S E, ita decurritur, vt primus triens S D, & reliqui duo trientes ſimul, nempe ſpatium D E, æquali tempore decurrantur, eſtque punctũ S, principium accelerationis ex hypotheſi; debet proculdubiò quælibet pars ſpatij S E, à puncto S, incepta, eâdem acceleratione percurri qua totum S E, alioqui non poterit dici acceleratio vniformis, ſi aliter fiat ab S, in X, v. g. quam ab S, in E; ac proinde ſi ſumatur quomodocunque punctum X; & in S X, primus eius triens S V, debebunt S V, V X, cùm ſint in eadem ratione ac S D, D E, æquali etiam tempore decurri, ſicut S D, D E, æquali tempore decurruntur, itemque S T, T D, cùm non ſit potior ratio in illis quam in iſtis; neque aliter ſeruari poteſt acceleratio vniformis. Si enim S T, T D, aliter decurrantur quàm S D, D E, magna erit vtique in illa acceleratione difformitas, quoniam eadem non erit per partem S D, quæ per totum S E. Ridiculũ quidẽ eſſet, (quod perperam mihi objicit aduerſarius, quaſi eadem eſſet ratiocinatio cum meâ) argumentari vt A D, ad D F, ita E F, ad F H: ergo vt velocitas A D, ad velocitatem D F, ita velocitas E F, ad velocitatem F H; longè enim diſpar eſt ratio vtriuſque argumenti; cùm ſpatia A D, E F, non incipiant ab eodem termino, quemadmodum S E, S D, quorum non ſolùm primum punctum eſt S, verùm etiam principium accelerationis; quæ cùm eadem eſſe debeat, vniformiterque progredi per totum ſpatium, debet quælibet etiam pars ſpatij ab S, incepta, eumdem accelerationis modum ac tenorem ſeruare, quem ipſum totum; ac proinde ſi diuidatur in eadem proportione pars S D, qua ipſum totum S E, debent illius partes S T, T D, eamdem ſeruare accelerationis rationem, ac ipſius partes S D, D E. Non eſt igitur quod adducat aduerſarius argumentum ita diſſimile ab iſto noſtro. Fruſtra etiam me iubet Galileum conſulere, an ſpatia decurſa tem-

poribus S T , T D , eamdem ſeruent accelerationis rationem quam DE , E G ; quandoquidem eodem modo conſiderari non poſſunt apud Galileum S T , T D , ſi pro temporibus ſumantur ac apud aduerſarium ſi pro ſpatiis ; cùm non incipiat Galileus accelerationem poſt primam primi temporis medietatem , ſicut aduerſarius poſt primi ſpatij ſprimam medietatem ſed ſtatim à quiete, quâ quælibet pars incepta eo dem omnino modo percurritur, quo totum tempus , vt experi-ri facile eſt.

Denique inutiliter etiam probat aduerſarius velocitates illas non eſſe in eadem ratione ; ſiquidem non quæritur an ita ſit , necne , ſed vtrùm id ex eius principiis deduci poſſit ; quod ſatis huc vſque demonſtrauimus.

CAPVT VII.

PROPONITVR QVARTA OBIECTIO contra eamdem doctrinam.

QVÆ de velocitatis diuiſione 1. cap. dicta ſunt , euidentiùs adhuc ſententiæ Cazrænæ falſitatem oſtendunt per numerorum appoſitionem ; quorum examen ingenioſè admodum refugere conatus eſt aduerſarius , per omiſſionem primæ partis decurrendi ſpatij ; vtpote cuius ignorato tempore detegi non poſſit eiuſdem cum cæteris temporibus proportio , ideoque vix numerorum examini ſubiici poſſe videatur aduerſarius. Omnium tamen temporum cuicunque ſpatio debitorum proportionem in ſententia aduerſarii,& ſuppoſitis omnibus ejus decretis, facilè ſic inueſtigabimus.

Sit ſpatium αβ, à graui deſcendente decurrendum , in partes æquales αγ, γδ, δε, &c. diuiſum. Et quoniam exiſtimat Cazræus *non ab ipſo deſcenſus initio accelerationem inchoari , ſed poſt certam aliquam temporis partem pro diuersâ grauium cum medij reſiſtentiâ proportione , & cum aliquo certo velocitatis gradu non autem minimo & indiuiſibili vel nullo* : ſit prima ſpatij pars αγ, primum illud ſpatium quod vniformiter & abſque vlla accleratione decurri debet, per velocitatem aliquam permanentem, non acquiſitam , quam ideo natiuam ſeu primam vocabimus , quamuis natiuâ paulò minor ſit, vt vult aduerſarius ; quæ ſit ακ, cum quâ graue moueri incipiat ab α, vſque ad γ, ſine acceleratione, & ab ipſo γ , incipiat *Fig. 4.* *Ibid.*

acceleratio ; itaut æqualia acquirantur celeritatis augmenta per æqualia ſpatia γδ, δε, εβ, vt vult definitio Cazræana. Poſtquam igitur graue peruenerit ab α, in γ, itaut prima celeritas ακ, facta ſit γι, tunc acquiret per ſpatium γδ, majora & majora velocitatis augmenta ſecundum elongationem lineæ ιθ, alinea ιη, itaut in puncto δ, acquiſitus ſit nouus gradus æqualis primo nempe ηθ. Eodem modo acquiretur per ſpatium δε, nouus gradus νξ, & per εβ, nouus etiam π; eritque in ſpatio γδ, gradus permanens γι, vel δη, necnon etiam alter per ipſum acquiſitus ηθ. Si ergo diuidatur bifariam ηθ, in puncto λ, ducaturque λμ, ipſi αβ, parallela quæ occurrat ipſi γι, productæ in μ; erit γμ, vel δλ, velocitas agens ſpatij γδ, vt pote compoſita ex gradu permanente δη, & ex dimidio acquiſiti nempe ηλ, (eodem modo quo ſupra cap. 1. demonſtratum eſt in hypotheſi Galileana ſumendo accelerationem ſecundum tempora;) quia ſcilicet parallelogrammum γλ, æquale eſt trapezio γιθδ, ac proinde tot ſunt momenta velocitatis in vno quàm in alio, ideoque tantum præſtabit γμ, permanens quantum γι, cum partibus noui gradus ηθ, continuò aſſumptis. Eodem modo ſi ſumatur δβ, pro vno ſpatio, velocitas autem δθ, pro vno gradu permanente, reperietur nouus σπ, in puncto β, acquiſitus æqualis primo δθ, ductâque ορ, ipſi δβ, parallelâ & æquali . oſtendetur, velocitatem agentem ſpatij δβ, eſſe gradum velocitatis expreſſum linea δϱ vt ſuprâ de γμ, reſpectu ſpatij γδ. Denique diuiſis bifariam νξ, & ο π, ductiſque parallelis φτ, ωυ, erit δτ, velocitas agens ſpatij δε, at verò ευ, ſpatij εβ. Et ſic de aliis ſpatiis. His poſitis quæ omnino negari non poſſunt , per ſe patet proportio velocitatum agentium , & temporum quæ ſpatijs æqualibus competunt ; ſicut in hypotheſi Galileana demonſtrata eſt proportio velocitatum , & ſpatiorum. Quemadmodum enim ibi ſumpto initio accelerationis ab ipſo α, diuiſatque γι, in ψ, & ductâ parallelâ, ψχ, habetur γψ, vel αχ, velocitas agens temporis αγ, cujus manifeſtè tripla eſt γμ, velocitas agens temporis γδ ; ſic etiam in hac hypotheſi Cazræana, vbi prima velocitas ακ, per totum αγ, ſine vllo incremento perſeuerat , erit ipſa ακ, velocitas agens ſpatij αγ, cujus manifeſtè ſeſquialtera eſt γμ, velocitas agens ſpatij γδ, at vero δτ, velocitas agens ſpatij δε, ejuſdem ακ, eſt dupla ſeſquialtera ; item ευ, velocitas agens ſpatij εβ, tripla ſeſquialtera ; denique δϱ, quæ eſt velocitas agens ſpatij δβ, eiuſdem ακ, tripla &c. ſi ergo velocitas agens primi ſpatij αγ, ponatur 2, erit velocitas agens ſecundi ſpatij 3; item 3.[1] ſpatij 5 ; quarti 7; at verò totius ſpatij δβ, erit 6 : & ſic de aliis , vt conſtat ex ſuperioribus

bus & ipsâ ſchematis inſpectione. Quoniam itaque per velocitates agentes reducitur motus acceleratus ad æquabilem; in omni autem motu æquabili, in quo ſpatia æqualia ſunt, tempora ſunt in contrariâ ratione velocitatum; facile inueniemus tempora æqualibus ſpatiis debita in hypotheſi Cazræanâ: in hoc enim ſchemate in quo ſpatia γα, γδ, æqualia ſunt, velocitates autem ſunt vt 2. ad 3. conſequens eſt eorum tempora eſſe in contrariâ ratione, hoc eſt vt 3. ad 2.: item ſpatiorum æqualium γδ δε, velocitates agentes ſunt vt 3. ad 5. ergo, eorum tempora ſunt vt 5. ad 3. ideoque poſito tempore ipſius α γ, 3. erit tempus γδ, 2. item poſito tempore γδ, 5; erit tempus δε, 3. & ſic de aliis.

Ex quibus conſtat non rectè in hac hypotheſi ex duobus quibuſlibet gradibus velocitatis, inferri ſubduplum temporis alicuius ſpatij in quo ſit vnus duntaxat gradus; niſi velocitates, vt par eſt, accipiantur, v. g. in hoc ſchemate quamuis in ſpatio γδ, duo gradus velocitatis reperiantur, vnus permanens & alter acquiſitus; in ſpatio autem α γ, vnus tantùm permanens, non inde ſequitur tempus per γδ, eſſe ſubduplum temporis per α γ, quia ſcilicet gradus ηθ, acquiſitus per continuas acceſſiones, non tantum præſtat quantum gradus permanens γι, qui totus ſemper operatur, ideoque non ſola entitas velocitatis, ſed eius actio ſiue velocitas agens conſideranda eſt. Propoſitio igitur illa de contrariâ ratione velocitatum & temporum, quæ in motu æquabili ſemper vera eſt, locum non habet in motu accelerato, niſi de velocitatibus agentibus ſermo habeatur, in quibus ſolis ex duplâ velocitate recte infertur ſubduplum tempus, & ex tripla ſubtriplum, &c. Mirum autem quantum huius velocitatum diſtinctionis vel ignoratio vel obliuio nos torſerit, & in quantas æquiuocationes nos iniecerit, hoc eſt tum me ipſum, tum etiam Cazræum, in noſtrâ, ſuper hac quæſtione, controuerſia. Obieci enim ipſi primùm, ſequi ex eius ſententiâ tempus ſecundi ſpatij ſubduplum eſſe temporis primi ſpatij, ex eo ſcilicet quòd duo velocitatis gradus in ſecundo ſpatio reperiantur, vnus autem duntaxat in primo, quod tamen verum non eſt. Cumque nihilo rectiùs ad retorquendum argumentum meum, obiiceret etiam mihi aduerſarius duo ſpatia duntaxat in hypotheſi Galileana decurrenda eſſe per ſecundum tempus, ex eo quod duo ſint velocitatis gradus in ſecundo tempore, cùm tamen tria per illud decurrantur ſpatia: tandem re attentiùs perſpectâ, animaduerti non recte nos ratiocinatos eſſe circa velocitatem motus æquabiliter

accelerati, adhibendamque eſſe neceſſariò illam velocitatis diuiſionem in *acquiſitam, permanentem, & agentem*; de qua nos ſuprà, tum etiam in primo capite, quæque præſentiſſimum eſt contra eiuſmodi hallucinationes antidotum; vtpote cuius beneficio tutò de motu æquabiliter accelerato ratiocinari poſſumus, perinde ac de æquabili. Fruſtra autem tueri ſe conatur aduerſarius à ſuperiori argumento dum ait. *Occurrendum eſt errori qui facile obrepere poteſt, ſi quæ de celeritatis agumento in ſpatiis æqualibus ante demonſtrata ſunt, minùs accuratè perpendantur: nihil enim procliuius eſſe poteſt, quàm vt quis exiſtimet accelerationem fieri per ſubdiuiſionem primi temporis in partes ſemper minores; ita videlicet vt pars ſecunda ſpatij abſoluatur dimidio tempore quo prima decurſa eſt, & tertia pars ſpatij tertia parte eiuſdem temporis; & ita de aliis Vnde poſito tempore primi ſpatij A D, ſex minutis, pars ſecunda D E, tribus minutis percurri deberet, & pars tertia E F, duobus minutis. At rem non ita accidere facile intelligimus diuiſa parte A D, bifariam in S, & parte E D, ſimiliter in X. Tunc enim eandem ob rationem neceſſe fuerit vt pars S D, percurratur in dimidio temporis quo pars A S, decurritur; & D X, in tertia parte, itemque X E, in quarta ac proinde poſito rurſus tempore A D 6′, eſſet tempus AS. 4′, at verò tempus S D, 2′. ideoque D X, 1 $\frac{1}{3}$ & X E, 1′; vnde tunc tempus per D E, eſſet 2 $\frac{1}{3}$ non autem 3. vt prius.*

Epiſt. 1. ad Gaſſ.

Fig 11.

Subiungit deinde ratiocinationem illam ſuam qua probat ſpatia æqualibus temporibus percurri in continuâ ratione duplâ Fruſtra, inquam, tueri ſe conatur à ſuperiori argumento; quia ſcilicet quamuis recte probet, ex illa primi temporis ſubdiuiſione varia oriri pro vno & eodem ſpatio tempora; item ſpatia æqualibus temporibus decurri in ratione dupla; non tamen ideo diſſoluit vim ſuperioris argumenti, imò ſi nihil aliud pro ipſo pugnaret, remaneret haud dubiè argumentum, & eſſet obiectio contra eius ſententiam validiſſima, nec enim ſufficit probare contrarium eius quod obiicitur, niſi ad ipſammet etiam obiectionem reſpondeatur. Quemadmodum qui aſſereret omnem ſimium eſſe hominem, non ſolueret eam quæ ipſi fieri poſſet obiectionem, *illinc ſequi ſimium eſſe etiam rationalem*, quamuis poſtea hæc verba ſubjungeret. *Occurendum autem eſt errori qui facile obrepere poteſt ſi quæ de ſimio diximus minùs accuratè perpendantur. Quoniam enim conſtat hominem eſſe rationalem, nihil procliuius eſſe poteſt quàm vt quis exiſtimet, ex eo quod diximus ſimium eſſe hominem, cum eſſe quoque rationalem, ac proinde diſcurrere, & elicere concluſionem ex præmiſſis. At hoc verum non eſſe facilè intelligimus, ex eo quod non appareat in ſimio vllum ſignum ratiocinationis; vnde certum eſt illum non*

eſſe rationalem. Nec enim qui tam lepidos ſermones effutiret, illam aſſertionem aut probaret, aut confirmaret per allegationem obiectionis, imò potiùs eam deſtrueret, & oſtenderet eſſe falſam. Sic neque Cazræus per adductionem illius abſurditatis, quæ contra primi temporis ſubdiuiſionem afferri poteſt, oſtendit reuera non eſſe ſubdiuidendum, vt ſuprà, primum tempus, ſed potiùs probat ſuæ ſententiæ falſitatem, ex quâ nimirum conſequentiæ adeo pugnantes deducuntur, niſi aliud habeat ad diluendam objectionem. Non eſt itaque quod de ſui decreti firmitudine, de percurrendis in proportione dupla æquali tempore ſpatiis, valde glorietur, *quod adeo*, inquit, *immobiliter ſtat, vt nullo niſu conuelli poſſit.* Ep. 1. num. 12. Vtut enim ipſi concedam rectè probatum ab eo fuiſſe, ſpatia in eius hypotheſi, modo ipſa ſtare poſſit, in ratione dupla æquali tempore decurri (quod & nos de qualibet alia proportione demonſtrauimus) certum tamen eſt eum non reſpondiſſe ad obiectionem ſuprà ab ipſo allatam, in quâ probatur vni & eidem ſpatio varia deberi tempora; quæ cùm ex definitione motus æquabiliter accelerati ab eo propoſitâ conſequatur, eandem definitionem, quoad ipſum attinet, falſam eſſe neceſſe eſt, vtpote quam propugnare non potuit, ac proinde quæ illi innituntur & ſuperextructa ſunt Cazræana decreta. Nec enim aliud quidquam contra objectionem adduxit, quàm quod ex eâ ſequeretur in ſententiâ Galilæanâ non triplum primi ſpatij ſecundo tempore decurri, vt docet Galileus, ſed duplum duntaxat. Verùm hoc non eſt vniuerſaliter objectionem ſoluere, ſed ſolùm argumentari ad hominem contra Galileum.

Attamen, vt iam diximus, certum eſt obiectionem iſtam nullam eſſe, propter rationem ſupra allatam, nempe quod eodem modo de velocitatibus ratiocinandum non ſit in motu æquabiliter accelerato, ac in æquabili; niſi de velocitatibus agentibus agatur; nec proinde probari poſſit in hypotheſi Cazræanâ velocitatem ſecundi ſpatij, duplam eſſe velocitatis primi ſpatij, quia ſcilicet, vt ſuprà probatum eſt, velocitas agens ſecundi ſpatij dupla non eſt velocitatis agentis primi ſpatij, ſed ſolùm vel ſeſquialtera, ſi nempe ſumatur pro primo ſpatio ſpatium natiua celeritate decurſum, vel dupla ſupbipartiens 5.as ſi duplum illius pro primo aſſumatur, vt vult aduerſarius. Vtar igitur alio argumento vt probem aduerſus eum ſpatia æqualibus temporibus non decurri in ratione dupla.

Sit ergo ſpatium A G, à graui deſcendente percurrendum in partes æquales A S, S D, D E, &c. diuiſum. Suppono autem punctum S, eſſe principium accelerationis: ſi enim dicatur

non eſſe; iubebo altiùs diuidi donec inueniatur punctum ante quod nulla ſit acceleratio. Et quoniam ex aduerſario ſtandum eſt in aliquo puncto, ſtemus igitur in puncto S. Conſtituatur itaque graue deſcendens in S, puncto quietis, à quo moueatur primâ ſua celeritate vniformiter vſque in A, ſitque A B, prima illa celeritas quæ in S, fiat SC, & per ſpatium SD, ipſi AS, æquale, acquiratur nouus velocitatis gradus TH, ipſi SC, æqualis, & per DE, alius nouus γδ, & ſic de aliis, acquirendo ſemper nouos gradus primo æquales per æqualia ſpatia, ſecundum definitionem aduerſarij. Si ergo diuidantur velocitates acquiſitæ TH, γδ, ζθ, &c. bifariam in punctis ο, π, κ, &c. ducanturque Mο, Nπ, κρ, &c. ipſi AG, parallelæ, quæ cum SC, DH, productis conueniant in M, N, ρ &c. erunt SM, DN, Eρ, &c, velocitates agentes ſpatiorum æqualium SD, DE, EF, &c. vt conſtat ex demonſtratis 1. cap. tum etiam initio huius capitis, & vt ſuprà in vltimo ſchemate velocitas agens ſpatij SD, erit ſeſquialtera velocitatis primi AS, ideoque poſita velocitate AB, 2. erit velocitas SM, 3. at vero DN, 5. item Eρ, 7. &c. vt in ſchemate appoſuimus, eritque ideo tempus ſpatij AD, ad tempus AS, vt 2. ad 3. propter contrariam rationem velocitatum & temporum, tempus vero DE, ad tempus AS, vt 2. ad 5. & ſic de cæteris; ſumendo ſemper rationem contrariam velocitatum. Si ergo ſtatuamus tempus SD, 5. erit tempus DE, 3. Et quia tempus DE, ad tempus EF, eſt vt 7. ad 5. ſi fiat vt 7. ad 5. ita 3. ad aliud, inuenietur tempus EF, $2\frac{1}{7}$, qualium tempus SD, erit 5. & tempus DE, 3. ideoque totum tempus DF, erit $5\frac{1}{7}$. Eadem methodo inuenietur tempus FK, $1\frac{2}{3}$. tempus autem Kα, $1\frac{4}{11}$, tempus αβ, $1\frac{2}{13}$, tempus denique βG, 1. quorum aggregatum, nempe tempus totius ſpatij FG, conficit ſummam $5\frac{79}{429}$. ſunt autem ſpatia SD, DF, FG, in ratione dupla ex conſtructione, ideoque eorum tempora ſecundum aduerſarium deberent eſſe æqualia, cùm tamen poſito tempore SD 5. inuenta ſint reliqua duo $5\frac{1}{7}$ & $5\frac{79}{429}$. Vnde patet quàm malè ſibi inuicem conſentiant decretum aduerſarij, & calculus. Eodemque modo deprehendetur numeros temporum nunquam ſibi conſtare, ſed continuo variari, prout variè tempora inter ſe conferentur, vt facile experiri licet.

CAPVT VIII.

SOLVVNTVR DVÆ INSTANTIÆ aduerſus vltimam objectionem.

VErùm objicit primò aduerſarius, falſam eſſe illam hypotheſin quâ vtor in ſuperiori argumento, nempe graue deſcendens, poſt certum aliquod ſpatium natiuâ celeritate vniformiter tranſactum, natiuam illam celeritatem non duplicare niſi poſt tranſactum aliud ſpatium primo illi æquale, cuiuſmodi eſt S D, primo A S, æquale: *quod tamen*, inquit, *verum non eſt de quolibet graui, cùm alia citiùs, alia tardiùs velocitatem ſuam natiuam duplicent, alia poſt longius ſpatium, alia poſt breuius, non autem ſemper poſt æquale primo illi ſpatio vniformiter tranſacto.* Epiſt. 2. Ad hanc inſtantiam Reſpondeo primò, ſaltem igitur valere argumentum meum pro illis grauibus, quæ natiuam celeritatem duplicant poſt ſecundũ ſpatium primo illi æquale tranſactum, & in vltimo eius puncto; qualia multa eſſe ambigi non poteſt, nec fortaſſe pauciora quàm quæ citiùs aut tardiùs duplicãt: quod tamen nõ diſtinxit aduerſarius, qui vniuerſaliter aſſeruit ſpatia æqualibus temporibus decurri in ratione dupla; cùm tamen monere debuiſſet decretum ſuum verum non eſſe in iis grauibus, quæ natiuam celeritatem in fine ſecundi ſpatij primo vniformiter trãſacto æqualis, duplicant. Reſpondeo ſecundò ideo vſum me fuiſſe hac ſuppoſitione, vt me aduerſarij ratiocinationi accommodarem, vtpote quam exiſtimaui hoc neceſſario ſupponere, eo ſcilicet quod ex eius definitione fiat æqualis acceleratio ſecundum æqualia ſpatia, ideoque crediderim intra ſecundum ſpatium primo æquale, acquiri nouũ velocitatis gradũ primo æqualem. Præterea non video quid concludere poſſit aduerſarius de ſpatiis in proportione dupla æquali tempore decurrendis, niſi ſupponat in ipſo vltimo biſectionis primi ſpatij puncto accelerationem inchoari. Sit enim ſpatium A E, à graui deſcendente decurrendum cuius natiua celeritas ſit A C, diuidaturque in partes æquales A D, D E, quarum prima A D, biſecetur in S. Si ergo S, non ſit principium accelerationis, iubebo diuidi A S, bifariam & primum eius ſemiſſem bifariam, & ſic deinceps, donec vel in ipſo biſectionis puncto inueniatur principium accelerationis vel ampliùs biſecari non poſſit, quin occurrat ſpatium illud primum quod natiua celeritate decurritur, ſiue quod eodem recidit, quin *Fig. 15.*

biſectionis punctum cadat vltra principiũ accelerationis. Ponamus igitur principium accelerationis eſſe O, punctum in quo celeritas O R, adhuc æqualis ſit natiuæ A C, quâ ſcilicet perſeuerante decurſum eſt vniformiter ſpatium A O, ſitque S, vltimum punctum biſectionis, vltra quod biſecari non poſſit, quin cadat biſectio inter A, & O. Ponamus iam in puncto P, duplicari velocitatem natiuam, itaut ſit velocitas P T, dupla ipſius O R. Non erit autem ex aduerſario ſpatium O P, ſpatio A O, æquale, tunc enim haberem intentum, & relictis ſpatiis æqualibus A S, S D, &c. aſſumerem iam ſpatia A O, O P, & alia ipſis æqualia, ſtaretque argumentum vt priùs: erit igitur O P, maius vel minus quam A O. Quamcunque autem proportionem habeat O P, ad A O, euidenter oſtendo ex hac hypotheſi velocitatem in D, duplam non eſſe velocitatis in S, vt ſupponit aduerſarius, quamuis ſpatium A D, ponatur ſpatij A S, duplum. Ducatur enim R T, quæ producta concurrat cum AD. Non fiet autem concurſus in A; ſi enim A P T, eſſet triangulum, eſſet vt P T, ad O R, ita A P, ad AO, ideoque cùm P T, ponatur dupla ipſius O R, eſſet A P, ipſius A O, dupla, contra hypotheſim: concurſus igitur fiat in puncto α, vel ſuprà A, vel infrâ, idem enim eſt, ducanturque S V, D X, pro velocitatibus punctorum S, D, quæ ipſi R T, occurrant productæ quantum opus fuerit. Erit ergo vt α D, ſpatium ad α S, ita D X, ad S V; non eſt autem α D, ipſius α S, duplum (eſſent enim α S, S D, æqualia) ergo neque velocitas D X, velocitatis S V, dupla erit, quamuis A D, A S, ſint in ratione, dupla, quod tamen eſt vnicum Cazræani ratiocinij fundamentum. Quod ſi dicat aduerſarius principium accelerationis cadere infra punctum S, vt in P; & in D, duplicari celeritatem, ideoque rectè dici poſſe velocitatẽ in D, duplam eſſe velocitatis in S, quoniam velocitas in S, eadem eſt, quæ in P, nempe natiua, quæ per totum ſpatium A P, perſeuerat: tunc probabo velocitatem in E, duplam non eſſe velocitatis in D, eodem modo quo probaui velocitatem in D, non eſſe duplam velocitatis in S, poſito puncto O, principio accelerationis. Non valet igirur argumentum aduerſarij quo probat velocitatem eſſe duplam velocitatis, niſi punctum biſectionis primi ſpatij ſit ipſum accelerationis principium, vel acceleratio ab ipſa quiete incipiat. Cumque nolit accelerationem ſtatim ab ipſa quiete incipere, neceſſe eſt vt incipiat ab ipſo biſectionis primi ſpatij puncto.

Verùm reſpondet aduerſarius veram quidem non eſſe argumentationẽ ſuam Geometricè, eſſe tamẽ ſenſibiliter verã, neque magis differre ſenſibiliter à verâ, quàm mechanicam circuli quadratu-

ram, aut cubi duplicationem, licet defectus aliquis Geometricus reperiri poſſit, non autem phyſicus & ſenſibilis. At præterquam quod malè confundit ſenſibile cum Phyſico, quaſi verò vnum ſint & idem (cùm tamen, vt iam diximus, multæ res Phyſicæ inſenſibiles ſint, nec curet natura de ſenſatione noſtra) certe ſi res ita ſe habeat, cur itaque in prima ſua epiſtola ad me data art. 11. ait velocitatem per totam ſecundam partem; velocitatis per totum vltimum primæ partis ſemiſſem eſſe *exactè* duplam ?! Contradictio manifeſta eſt; vtitur ibi hac voce *exactè*, quod idem eſt ac *geometricè*, nuc autem hoc eſt in 2. ep. fatetur argumentationem ſuam *geometricè* veram non eſſe, ſed phyſicè & ſenſibiliter. Deinde in tertia ſua ad Gaſſ. epiſt. num. 34. & alibi paſſim in ſuis argumentis vtitur hac voce *præcisè*. Præterea quônam abit præclara illa Diſſertatio Cazræana quæ demonſtrationis nomine gaudet, ſi ſenſibiliter duntaxat vera ſit? quônam illa *rationis, menſuræ, modi, ac potentiæ accelerationis motus determinatio*, quæ Geometrica non eſt? curnam igitur Galileana doctrina *pſeudoſcientia* nuncupanda? cur igitur Cazræana decreta *certiora* cenſenda ſunt? cur *intrepide iis aſſenſum præbebimus*? ſi enim de ſenſibili ſolùm ſit ſermo, negari certè non poteſt quin Galilei ratiocinatio vera quoque æſtimanda ſit, cùm, vt in tertia parte oſtendemus, nihil aliud obſtet Galileo, quin eius demonſtratio ſit omnino Geometrica, quàm quod ſupponit nullam ineſſe grauibus natiuam celeritatem, vel motum propagari per omnes tarditatis gradus, Si ergo natiua celeritas nihil officit Cazræo; non video cur obſtare Galileo debeat, in quem tam acriter inuehitur.

In tit. lib.

Epiſt. 1. ad Gaſſ. in fine.

Obiicit ſecundò *valde mirari ſe quod velim in figura trapezia proportiones continuas conſtituere, perinde ac ſi eſſet triangularis: quamuis enim*, inquit, *velocitatis augmenta per triangulum repræſentata proportionalia ſint, addita tamen eidem quantitati, nempe natiuæ celeritati, non ſeruant amplius eamdem proportionem.* *Epiſt. 2.*

Sanè cur id mihi obiiciat, vel potius imponat aduerſarius, diuinare non poſſum, cùm nunquam adeò abſurde ratiocinatus ſim, vt continuas proportiones Geometricas in trapezio conſtituere voluerim. Nam in ſexto ſchemate, quamuis vtar trapeziis, nunquam tamen de iis argumentatus ſum perinde ac ſi eſſent triangula, nec vnquam dixi: *vt A D, ad A S, ita velocitas per totum ſpatium A D, ad velocitatem per totum A S*, ſed ſolùm; *vt A D, ad A S, ita velocitas in D, ad velocitatem in S*: quæ quidem duo valde differunt; & cum exiſtimet forſitan aduerſarius non differre, primam mihi affingit ratiocinationem, quæ quidem falſiſſima eſt in *Fig. 5.*

hypotheſi natiuæ celeritatis, nec vera eſſe poteſt, niſi acceleratio ab ipſo motus initio incipiat, cùm tamen, vt iam notatum eſt, ſecunda negari non poſſit in eadem hypotheſi, modo ſpatia A S, S D, æqualia ſint; vnde facile arbitratus ſum eam idcirco perpe-
Fig. 5. tuò vſurpari ab aduerſario, ait enim ſemper; *Velocitas in F, dupla eſt velocitatis in D, ſicut ſpatium A F, ſpatij A D, eſt duplum; cumque eamdem ob cauſam velocitas in D, dupla ſit velocitatis in S, & velocitas quacũque in ſpatio D F, velocitatis cuiuſcnuque in ſpatio S D, analogæ dupla: erit velocitas per totum D F, velocitatis per totum S D, dupla*; quæ omnia vera ſunt in eius hypotheſi, modò ſpatia A S, S D, æqualia ſint; nec tamen inde ſequitur velocitatem per totum A F, velocitatis per totum A D, neque velocitatem per totum A D, velocitatis per totum A S, eſſe duplam; cùm velocitas per totum
Fig. 7. A D, velocitatis per totum, A S, ſit duntaxat ſeſquiquarta. Sumantur enim duo prima ſpatia illius ſchematis A S, S D, cum ſuis velocitatibus; diuidaturque O T, bifariam in P, ductaque P R, ipſi A D, parallelâ quæ cum B A, productâ concurrat in R, erit A R, velocitas agens totius ſpatij A D, hoc eſt quæ tantum præſtabit in motu æquabili, inuariata perſeuerans per A D, quantum & natiua celeritas A B, per A S, & S M, per S D; vt conſtat ex eo quod parallelogrammum A P, parallelogrammis S B, S O, ſimul ſumptis æquale ſit; vnde tot erunt momenta velocitatis per A D, quot per S B, S O. Poſita igitur A B, ſiue D T, 2. erit O T, 1. at vero P T, ſiue R B, $\frac{1}{2}$ ideoque tota A R, $2\frac{1}{2}$. Eſt igitur A R, velocitas agens totius A D, ad A B, velocitatem ipſius A S, vt $2\frac{1}{2}$, ad 2. ſiue vt 5. ad 4. hoc eſt in proportione ſeſquiquarta. Simili ratiocinatione deprehendetur velo-
Fig. 5. citatem totius ſpatij A F, velocitatis totius ſpatij A D, eſſe ſuperſeptupartientem decimas, ſiue vt 17. ad. 10. Agnoſcat igitur aduerſarius me non adeo barbare ratiocinatum fuiſſe de velocitatibus, vt ipſe mihi affingere non dubitauit, quandoquidem neque confudi trapezia cum triangulis, nec de iis eodem modo ac de triangulis argumentatus ſum; ſed velocitates acquiſitas, ſiue augmenta velocitatum ab ipſo accelerationis puncto, quæ vel ipſo fatente proportionalia ſuut, ac proinde nota, addidi & comparaui cum velocitatibus permanentibus, quæ & ipſæ notæ ſunt propter definitionem aduerſarij, item trapezia cum triangulis, quod quidem legitimè fieri poſſe nemo neget. V. g. probaui velocitatem agentem ſpatij S D, eſſe ad velocitatem agentem ſpatij D E, vt 3, ad 5. quia ſcilicet velocitas permanens ſpatij D E,

nempe

nempe D H, dupla eſt velocitatis permanentis ſpatij S D, quæ eſt S C, vnde poſita D H, 4. erit S C, 2. & addito vtrinque gradu acquiſito, qui in vtroque ſpatio æqualis eſt, & dimidum præſtat permamentis, quemadmodum triangulum C H, ſubduplum eſt parallelogrammi T S; erit tota D N, 5. qualium S M, eſt 3. quam eamdem proportionem etiam inter ſe ſeruant trapezia D H ♂E, S C H D, ſiue parallelogramma S O, D *n*. In quo igitur peccat hoc ratiocinium? Equidem bipedum ineptiſſimus ſim, ſi, quod,mihi imponit aduerſarius, dixerim; *Parallelogrammum γ D, duplum eſt parallelogrammi T S, ergo additis æqualibus O C, n H, totum ſpatium O S, totius n D, eſt adhuc duplum.* Verùm quis adeo craſsè ignarus doctrinæ proportionum, vt tam ſtolidè argumentetur, tam turpiter hallucinetur? Mirum certè cuipiam videri poſſit lepidam hanc argumentationem mihi ab aduerſario affingi, quam in meis Diſſertationibus, niſi perperam intellectis, legere nunquam potuit. Neque minùs incredibile eſt eiuſdem eum me inſimulare criminis, cujus ipſum ego apertè conuici; negat enim me rectè ex duplo ſpatio duplam velocitatem inferre in vltimo ſecundi ſpatij puncto; eo quod natiua celeritas, quæ ſemper velocitatis augmentis addi debet, impediat ne velocitates ſe habeant vt ſpatia, cùm tamen hoc nihil obſtare oſtenderimus in hypotheſi Cazræanâ, in qua primum ſpatium omittitur, modo duo prima ſpatia, putà in noſtro ſchemate A S, S D, æqualia ſint; ipſe autem aduerſarius,in cujus etiam hypotheſi natiua velocitas quibuſlibet incrementis addi debet, aſſerat velocitates eſſe ſemper in eadem ratione cum ſpatiis, quamuis ſpatia A S, S D, non ſint æqualia; quod tam impoſſibile eſt quàm proportiones continuas ſeruari in figurâ trapeziâ, vel mixtâ ex parallelogramma & trapeziâ, cuiuſmodi eſt quæ ab ipſo neceſſariò vſurpanda eſt,ſi A S, S D, inæqualia ſint. Neque tamen valde miratus ſum hæc ab ipſo mihi adeo leuiter imponi, cum optimè ſciam eum grauioribus diſtrictum negotiis, vtpote Prouincialis ſui ſocium, non adeo accuratè perpendere potuiſſe omnia quæ ex ipſius ſententiâ conſequuntur, neque ſatis attentè ſcripta mea legere. Releget aliquando ea ſi libuerit, ipſique per otium liceat; tuncque animaduertet vter noſtrûm in eos reuera inciderit errores, quos à me admiſſos fuiſſe, re non ſatis perpectâ, ſed neſcio quâ coniecturâ ductus, tam aſſeueranter pronuntiauit.

Hæc ſunt præcipua noſtræ cum P. Cazræo controuerſiæ capita, quantum ad præſentem quæſtionem attinet. Quæ ab ipſo adducuntur contra motus propagationem per infinitos tarditatis

gradus, in examine Galileanæ ſententiæ expendemus. Cætera quæ in noſtris vtriuſque epiſtolis habentur, lubens prætermitto, vtpote quæ ad rem non ſunt, neque difficultatem noſtram expediunt; qualia ſunt, dubitatio quam ipſe mouet, vtrùm caſu inciderim cap. 5. in numeros proportionem ſeſquialteram obſeruantes; meum ad illam dubitationem reſponſum, in quo rem non modo in aliis proportionibus ſuperparticularibus, verùm etiam in ſuperpartientibus exequutus ſum; eius expoſtulatio quod ipſum arguerim de non intellecta Galilei mente, quamuis reuera non magis probet eam ſe fuiſſe aſſecutum; & alia huiuſmodi, quæ vt minus præcipua publici iuris efficere neceſſe non eſt. Hanc igitur primam partem concludemus per generalem definitionis Cazræanæ refutationem, aduerſus eos omnes qui accelerationem ſtatim ab ipſa quiete non incipiunt vbicunque tandem illam incipiant.

CAPVT IX.

OSTENDITVR VNIVERSALITER velocitatem non poſſe augeri ſecundum ſpatia, vbicunque tandem ſumatur initium accelerationis.

Iamque ſatis opinor, à nobis demonſtratum eſt, æquales velocitatis acceſſiones ſecundum æqualia ſpatia fieri non poſſe, primò quidem cum Galileo vniuerſaliter aduerſus eos qui accelerationem ab ipſa quiete incipiunt; ſecundò aduerſus Cazræum ad hominem poſitâ natiuâ aliquâ celeritate quâ ſpatium aliquod vniformiter decurratur; ſiue illa natiua celeritas duplicetur poſt ſpatium primo illi æquale, ſiue poſt breuius aut longius. Reſtat iam vt demonſtremus aduerſus quoſcunque contra ſentientes, poſita natiua celeritate fieri non poſſe, vt creſcat celeritas pro ratione ſpatiorum decurſorum.

Fig. 16. Sit igitur ſpatium AN, à graui deſcendente percurrendum, cuius prima pars A C, quãtacunque vel quantulacunque ſit, natiua celeritate C D, percurratur, quæ ſit adhuc eadem in C, pun-

cto, à quo incipiat acceleratio, itaut in puncto quocunque E, duplicetur natiua celeritas, acquirendo ſcilicet nouum gradum priori æqualem per totum ſpatium C E, qui ſit K F, & natiuum conſeruando, qui factus ſit E K. Ducatur itaque E F, dupla ipſius C D, & ipſi parallela, quæ ideo deſignabit velocitatẽ exiſtentem in E, iungaturque D F, quæ producatur quantũ libuerit ad partes M. Quoniam ex hypotheſi velocitas augetur ſecuudum ſpatia, ſi ſumatur in ſpatio E N, pars E B, æqualis priori E C, per quam continuetur deſcenſus, erit neceſſariò in puncto B, velocitas tripla natiuæ C D, propter nouum qui per E B, acquiritur velocitatis gradum. Si ergo ducatur B H, ipſi C D, vel E F, parallela, quæ ipſi D M, occurrat in H, erit B H, velocitas exiſtens in puncto B; facile enim oſtendetur B H, eſſe ipſius C D, triplam, cum ſit P H, eiuſdem C D, hoc eſt K F, dupla, quandoquidem eſt vt D P, ad D K, ita P H, ad K F. Conſtat præterea, ſi à puncto F, ducatur F G, ipſi A B, parallela, eſſe G H, velocitatem acquiſitam per E B; diuiſiſque K F, G H, bifariam in I, L, erunt E I, B L, velocitates agentes ſpatiorum C E, E B, quas manifeſtum eſt eſſe inter ſe vt 3. ad 5; eſt enim ex conſtructione E K, dupla, at B G, quadrupla ipſius K I, ſiue G L. Quare in ſpatiis æqualibus C E, E B, erunt tempora in contrariâ ratione, nẽpe vt 5. ad 3. Diuidantur iam C E, E B, bifariam in α, β, ducanturque α δ, β ν, ipſi E F, parallelæ, quæ ipſis D P, F G, occurrant in ε, θ, eruntque ε δ, θ ν, velocitates acquiſitæ per C α, E β: item ductis I δ, L ν, ipſi etiam A B, parallelis, erunt I F, L H, velocitates acquiſitæ ſpatiorum α E, β B, quæ omnes ſi diuidantur bifariam in γ, ι, ρ, κ, erunt α γ, E ι, β ρ, B κ, velocitates agentes ſpatiorum æqualium C α, α E, E β, β B, quæ facile probabuntur eſſe inter ſe vt numeri 5, 7, 9, 11: eſt enim C D, hoc eſt α ε, 4. qualium ε γ, eſt 1. ideoque tota α γ, 5. Item E I, talium 6. ideoque E ι, 7. & ita de aliis. Vnde poſito tempore per C α, 7, erit tempus α E, talium 5. item poſito tempore per C α, 9. erit etiam tempus per E β, talium 5. quare ſi fiat vt 9. ad 5. ita 7. ad aliud, vt nempe remaneat tempus per C α, 7. erit tempus per E β, $3\frac{8}{9}$, qualium tempus per C α, eſt 7: eademque arte habebitur tempus per β B $3\frac{2}{11}$ quæ vltima duo, ſi ad minutias ſimiliter denominatas reducantur, habebuntur numeri $\frac{385}{99}$ & $\frac{315}{99}$, ad quos denominatores ſi reducantur etiam duo prima tempora 7. & 5. habebuntur quatuor numeri $\frac{693}{99}$ $\frac{495}{99}$ $\frac{385}{99}$ & $\frac{315}{99}$ reiectiſque denominatoribus remanebunt illorum quatuor temporum numeri 693. 495. 385. 315. quorum duo priores

ſimul additi dabunt ſummam 1188. poſteriores autem efficient 700. nempe poſito tempore per CE, 1188. erit tempus per EB, 700. qui numeri non ſunt in ratione 5. ad 3. vt conſtat ex eo quod ductis 1188. in 3. oriatur productus 3564. ductis autem 700. in 5. producantur 3500 : cùm tamen ſuprà poſito tempore per CE, 5. repertum fuerit tempus per ED, 3. Et ſi aliter conferantur inter ſe tempora, alij adhuc numeri ab iſtis diſcrepantes deprehendentur: v.g. producta GF, quæ cum CD, concurrat in R, erit CR, velocitas agens totius ſpatij CB, vt patet ex eo quod parallelogrammum CG, trapezio CDBH, æquale ſit. Eſt autem CR, 4. qualium EI, quæ eſt velocitas agens ſpatij CE, eſt 3. Quoniam ergo in ſpatiis inæqualibus, ratio temporum componitur ex ratione ſpatiorum & ratione velocitatum contrarie ſumptarum, componetur ratio, temporis CE, ad tempus CB, ex ratione 1. ad 2. ſiue 2. ad 4. quæ eſt ratio ſpatiorum, & ex ratione 4. ad 3. quæ eſt ratio velocitatum contrariè ſumptarum. Eſt igitur tempus CE, ad tempus CB, vt 2. ad 3. cùm tamen anteà poſito tempore per CE, 5. inuentum fuerit tempus per EB, talium 3; ideoque tunc tempus CE, fuerit talium 5, qualium totum tempus CB, erat 8, quæ ratio non eſt eadem quæ 2. ad 3. eſt enim vt 5. ad 8. ita 2. ad $3\frac{1}{5}$. Conſtat igitur hypotheſim illam eſſe falſam & impoſſibilem, ex qua numeri adeo diſcrepantes legitimè deducuntur, vbicumque tandem acceleratio inchoari poſſit.

TRACTATVS PHYSICO-MATHEMATICI DE MOTV NATVRALITER accelerato

PARS SECVNDA.

DOCTRINÆ FABRIANÆ REFVTATIOnem duabus Epiſtolis complectens.

Epiſtolæ primæ Argumentum.

ROgatu P. Merſenni refellit author doctrinam P. Fabrij de motu naturaliter accelerato; quæ quidem ab ipſo proponitur lib. 2. Phyſ. Tract. videlicet à Theoremate 33. vſque ad 70. Rem autẽ ipſam aggreditur author ipſo fere initio, non explicatâ Fabrianâ ſententiâ, vtpote nimis notâ Merſenno, cui Epiſtola inſcribitur. Vt igitur hanc quæſtionem intelligat Lector,

Hoc argumentũ valde neceſſarium eſt ad intelligentiam huius Epiſtolæ.

Sciendum eſt eam eſſe opinionem P. Fabrij vt exiſtimet motus accelerationem naturalem ſingulis inſtantibus phyſicis æqualibus ita procedere, vt ſi primo inſtanti aliquod ſpatium percurratur, ſecundo duplum eiuſdem ſpatij decurratur, tertio triplum, quarto quadruplum, &c. ita ſcilicet vt ſpatia æqualibus inſtantibus emenſa ſint in ratione naturalis numerorum ſeriei, nempe 1. 2. 3. 4. 5. &c. Cumque percipi non poſſit quid inſtantis nomine ſignificare voluerit Fabrius, ſaltem ex toto ipſius phyſico tractatu, modo enim ait inſtantia eſſe tota ſimul, modo dari maiora, & minora; oſtendit author, ſiue indiuiſibilia ſint, ſiue diuiſibilia, veram eſſe non poſſe Fabrianam ſententiam, præſertim cùm co-

gatur Fabrius vi obiectionum, potiſſimùm autem primæ, quam ipſe ſibi proponit pag. 109. cogatur, inquam, hypotheſim ſuam variare, & temporum nomine appellare eas partes temporis, quæ ipſi primùm erant inſtantia & tota ſimul, ait enim inſtans eſſe totum ſimul. Prima autem illa obiectio eſt huiuſmodi: *Si motus acceleratio fieret in inſtantibus, ſecundo inſtanti idem corpus eſſet in duobus locis adæquatis: cùm enim ſecundo inſtanti percurrat mobile ſpatium primi ſpatij primo inſtanti decurſi duplũ; neceſſe eſt vt eodem inſtanti reſpondeat vtrique illi ſpatio, quod primo æquale eſt.* Ad hoc argumentum reſpondet Fabrius; *non eſſe mobile eodem inſtanti in vtroque ſpatio, quia inſtans ſimul totum eſt, ſed ſecundo tempore æquali primo; hoc enim ſecundum tempus conſtat duobus inſtantibus quod ſimul vtrumque reſpondet primo, quippe dari poſſunt inſtantia phyſica minora: igitur primum inſtans quo percurritur primum ſpatium, eſt æquale duobus aliis, quibus duo ſequentia ſpatia percurruntur; vnde dum dixi,* inquit, *ſecundo inſtanti acquiri ſpatium duplum primi, idem eſt ac ſi dixiſſem, ſecundo tempore æquali primo, quod reuera tempus conſtat duobus inſtantibus, quorum alterum reſpondet ſecundo ſpatio, alterum tertio.* Hæc eſt ipſamet Fabriana reſponſio ad illam obiectionem. Præterea vi ſecundæ obiectionis in ead. pag. 109. cogitur aduerſarius fateri inſtantia decreſcere, & ſecundum inſtans quo percurritur ſecundum ſpatium, majus eſſe eo quo percurritur tertium ſpatium, & tertium inſtans maius eſſe quarto, & ſic de cæteris. Secundum has igitur aduerſarij, tùm hypotheſes, tum reſponſiones, argumentatur author contra ipſum ad hominem, nihil quidquam ipſi affingendo, quamuis eâ de re conqueratur, ſed immeritò pag. 620. ſuæ Metaph. in multis enim theorematis pag. 87. & ſequentium Phyſ. tract. ſemper loquitur de inſtantibus æqualibus, poſteà autem pag. 109. illam eamdem durationem, quam ſecundum inſtans appellauerat, ait eſſe tempus ex duobus minoribus inſtantibus compoſitum, tertiam autem, tempus ex tribus minoribus conſtans, & ſic de aliis, cùm tamen omnia illa tempora ipſi antea fuiſſent inſtantia. Loquitur itaque author ex mente aduerſarij, dum ſupponit art. 5. huius Epiſt. ſecundum inſtans B C, æquale primo, componi ex duobus minoribus inſtantibus, & tertium ex tribus. Quid enim refert ſi dicatur; *ſecundum inſtans B C, ipſi A B, æquale,* vt ibi author, an verò, *tempus B C, quod iam ab aduerſario vocatur quidem tempus, ſed hucuſque ab eo inſtantis nomine perpetuò deſignatum eſt,* nempe in omnibus antecedentibus propoſitionibus de motu accelerato? Quod autem ait *inſtans eſſe indiuiſibile actu, & ex multis minimè compoſitum, ideoque B C, in figura art. 5. huius Epiſtolæ, ſi ſit inſtans, eſſe indiuiſibile, vnde ait præparationem demonſtrationis pugnantia*

inuoluere: verum id quidem eſſet de inſtantibus Mathematicis, in quibus ſcilicet nulla poteſt admitti ſucceſſio; ſecus de inſtantibus Fabrianis, quæ maiora & minora ſunt, ac proinde habent partes ſucceſſiue fluentes, & niſi nomine tenus, non ſunt tota ſimul. Ecquis autem concipiat in ratione temporis duas durationes æquales, quarum vna vocetur inſtans & ſit tota ſimul, alia verò ſit tempus, & conſtet duabus, tribus, mille partibus, & quocunque alio numero partium? Quod enim dicit aduerſarius de ſecundo tempore, nempe illud eſſe æquale primo inſtanti, & conſtare duobus minoribus inſtantibus; idem de milleſimo, & de quolibet alio tempore ſubſequenti dicendum eſt, nempe tempus milleſimum eſſe æquale primo inſtanti, & conſtare mille inſtantibus. Hoc autem quid aliud eſt quam diuidere inſtans ſiue durationem temporaneam inſtanti æqualem? Non immeritò igitur diuiſit author inſtans ex mente aduerſarij in alia minora inſtantia. Supponitur præterea art. 3. huius epiſt. notam eſſe Galileanam ſententiam, quamuis hactenus explicata non fuerit. Ea autem fusè exponitur cap. 1. 3. part. Hæc annotaſſe neceſſarium viſum eſt in gratiam Lectoris, vtpote quæ in epiſtola non ſatis tractata ſunt; ſcribebatur quippe intelligēti Merſenno, nequaquam autem huius controuerſiæ minùs peritis, neque vt hæc in vulgus emitterentur.

EPISTOLARVM SVMMVLÆ

Epiſtola prima.

ART. 1. Decreuerat primùm author intactam relinquere Fabrianam doctrinam de motu accelerato, ad cuius refutationem eum ſæpiùs inuitauerat P. Merſennus: eo ſcilicet quod vt plurimùm inutile ſit alienas ſententias refellere, cùm ab illis ſemel prolatis vix vnquam authores recedere velint, quidquid tandem contra eos adducatur: in gratiam tamen aliorum, ait hanc ſe doctrinam diſcuſſurum, vt ab eius falſitate caueant.

2. Oſtenditur non facilè intelligi quid inſtantis nomine ſignificare voluerit P. Fabrius, an indiuiſibile temporis, an verò tempus diuiſibile; ait enim inſtans eſſe totum ſimul, & tamen dari inſtantia maiora & minora.

3. Quidquid inſtantis nomine ab aduerſario intelligatur, fal-

ſam eſſe eius ſententiam. Si enim inſtans Mathematicum, in eo non fieri accelerationem; ſi quid diuiſibile, recurrere hypotheſin Galileanam, & de ſolo nomine diſceptari.

4. Confirmatur eamdem eſſe hypotheſim Galileanam & Fabrianam, ex eo quod velocitates ſint diuiſibiles, vel indiuiſibiles prout inſtantia ponuntur diuiſibilia, vel indiuiſibilia, quod nimirum nullum ſit momentum, in quo non acquiratur ſemper aliquid velocitatis.

5. Quoniam vi alicujus obiectionis, quam vtpote nimis obuiam ſibi ipſi proponit aduerſarius, coactus fuit ſecundum inſtans, ſiue, vt ipſe ait poſtea, ſecundum tempus in duo minora inſtantia diuidere, tertium in tria, quartum in quatuor, & ita de aliis ſubſequentibus, quod ſcilicet & duæ velocitates in ſecundo exiſtant, & duo ſpatia decurrantur; oſtendit author poſita hac hypotheſi fieri non poſſe, vt ſecundo tempore, vel inſtanti (vtraque enim voce vtitur Fabrius) duplum primi ſpatij decurratur, aut triplum tertio, ſed neceſſariò minus quàm duplum ſecundo, minus quam triplum tertio &c. imò quò longiùs progreditur motus, maiores ſemper defectus euadere, v. g. magis differre decimum ſpatium à decuplo, quam nonum à noncuplo, & magis quartum à quadruplo, quam tertium à triplo, propter diuiſionem ſcilicet inſtantium aut temporum, in plures & plures partes ſemper decreſcentes.

6. Vanam eſſe reſponſionem aduerſarij, ſi dicat vera quidem eſſe ſuperiùs ab authore allata Geometricè loquendo, non autem ideo phyſicè & ſenſibiliter minùs veram eſſe ſuam opinionem: ſi enim ſolùm de ſenſibili ſit ſermo, vera eſt etiam ſentẽtia Galileana ipſo fatente aduerſario, vnde ſequitur veram etiam eſſe in partibus inſenſibilibus, cùm eadem ſit ratio in his quam in illis.

7. Probatur per numeros non poſſe decreſcere inſtantia, vt vult aduerſarius, quoniam decrementum illud non poſſet eſſe vniforme.

9. Nullius momenti eſſe primam objectionem Fabrianam, nempe ex duabus velocitatibus ſecundi temporis non poſſe inferri niſi duplum ſpatium, cùm hoc verum non ſit niſi in motu æquabili, falſum autem in accelerato, quia ſcilicet velocitas permanens ſiue priùs acquiſita, ſemper plus præſtat, quàm quæ tunc temporis acquiritur, prima enim integra ſemper operatur, acquiſita autem non niſi per partes ſuas, vtpote quæ ſucceſſiue acquiritur.

6. Ex dictis infertur certam lineam ſchematis 22. Tabulæ primæ

primæ Fabrianæ, ſi denticulata ſit, vt aſſerit Fabrius; habere dentes inæquales & ſemper decreſcentes, non autem æquales, vt ipſe arbitratus eſt: vt enim æquales eſſent, deberent tum velolocitates, tum inſtantia eſſe tota ſimul, cùm tamen vtraque diuiſerit aduerſarius, vnde coniicere licet eum priùs depinxiſſe ſchemata, quàm obiectiones ſolueret.

10. Cum obiiceret ſecundò Fabrius, Galilei ſententiam ſupponere inſtantia infinita; Reſpondetur hoc non eſſe abſurdum, cum vix vllus ſit qui aliter ſentiat, alioquin enim deueniendum tandem eſſet ad pura inſtantia Mathematica, niſi admittantut infinita inſtantia temporalia, ſiue infinitæ temporis partes breuiſſimæ, ex quibus multa inferrentur abſurda, de quibus in Phyſicis.

11. Vanas eſſe ſubdiuiſiones aduerſarij in partes minores & minores, quas adducit pag. 106. phyſ. trac. cùm non quæratur vtrùm in experiundo percipi poſſit differentia inter vtramque hypotheſim, ſed quomodo ſe res habeat: cumque experientia pro Galileo ſtet in partibus ſenſibilibus, idem neceſſariò & in partibus inſenſibilibus accidere, quamuis in iſtis percipi non poſſit vlla differentia inter vtramque hypotheſim.

12. Non omnimodam eſſe paritatem vtriuſque hypotheſeos Galileanæ, & Fabrianæ, ſi reducatur motus æquabiliter acceleratus ad vniformem. Quod enim aſſerit aduerſarius, ſi accipiatur ſubduplum, tum maximæ, tum minimæ velocitatis motus æquabiliter accelerati, haberi velocitatem quâ idem omnino ſpatium motu vniformi eodem tempore decurreretur; vſquequaque verum non eſt in hypotheſi Galileana, ſed ſolùm in ſpatiis à quiete non inceptis; in aliis autem à quiete inchoatis, præterquam quod non datur minima velocitas, ſatis eſt ſi ſumatur ſubduplum maximæ velocitatis: quæ omnia exemplis demonſtrantur. Præterea certum eſt aduerſarium ſpatia cum velocitatibus confundere, vt ſcilicet rem ſuæ accommodet hypotheſi. Denique ridiculum ſe præbet, dum ait certam ſententiæ Galileanæ proprietatem ſuæ proxime congruere, cum illa approximatio non ſufficiat.

13. Quoniam ipſemet aduerſarius certa aliqua theoremata ex ſua ſententia deducit, cuius manifeſtiſſima eſt abſurditas, mirum eſt eam tamen ab ipſo non animaduerti, cuiuſmodi eſt: *Minorem eſſe proportionem ſpatij duobus inſtantibus acquiſiti ad acquiſitum vno, quam acquiſiti quatuor inſtantibus ad acquiſitum duobus*: quod fieri non poteſt, cùm debeat natura vniformitatem ſeruare in ſuis operationibus, quæ tamen non ſeruaretur, ſi hæc propoſitio & aliæ huiuſmodi ex Fabrianâ ſententiâ conſequentes veræ eſſent.

N

14. Illas difformitates ſuperiori articulo notatas non deprehendi apud Galileum, quomodocunque addantur ſpatia æqualibus temporibus decurſa; ſi enim v. g. ſpatia primò aſſumpta ſint 1. 3. 5. 7. 9. 11. 13. 15. quæ bina & bina ſumantur, duplicatis nempe eorum temporibus, erunt rurſus in eadem ratione, nimirum 4. 12. 20. 28. item ſi trina & trina ſumantur, erunt rurſus tria prima ſimul ad tria ſimul ſequentia, nempe 9. 27. in eadem ratione ac duo prima 1. 3; quod certe nulla alia ſententia præſtare poteſt.

15. Non probari ab aduerſario contra Galileum, motum grauium deſcendentium non propagari per omnes tarditatis gradus. Quod enim ait non poſſe tranſire per omnes, *quia ſi perpendiculaliter deſcendant, non tranſibunt per tot gradus, per quot tranſirent, ſi per planum inclinatum mouerentur, cùm ſint plures inclinato quam in linea perpendiculari*, hoc, inquam, verum non eſt, cùm non ſint plures gradus in vno deſcenſu quam in alio, quamuis partes tarditatis majores ſint in plano inclinato, quàm in perpendiculo, ſicut non ſunt plures partes aliquotæ in hypotenuſa trianguli rectanguli quàm in vtrouis latere, ſed ſolùm partes quælibet hypotenuſæ, partibus homologis cujuſlibet laterum, majores ſunt. Male etiam reprehenditur à Fabrio Galileus, quod vocet quietem tarditatem infinitam; hæc enim diſputatio eſt ſolùm de nomine. Præterea nihil probat argumentum deſumptum à proiectis, in quibus à quiete immediatè ſequi poteſt velox motus, quia de naturali duntaxat motu agitur, non etiam de violento. Nihiloque rectiùs ait aduerſarius motum non diſtare infinitè à quiete eo quod incipiat per aliquid ſui; quælibet enim vel minima qualitas à ſua priuatione infinitè diſtat.

Epiſtola ſecunda.

AR. 1. Seriùs in manus authoris incidiſſe P. Fabrij Metaphyſicam, in cuius Appendice tertia ſuperiorem epiſtolam conuellere conatus eſt. Eam primâ fronte ab authore ſpretam & neglectam fuiſſe, vtpote rem non magni momenti, nec reſponſione dignam; attamen ob ingeniorum varietatem, quorum vnum non eſt eadem de re iudicium, tum etiam maioris explicationis gratiâ, adductum ſe fuiſſe, vt haſce prioris Diſſertationis Vindicias in lucem emitteret quas ad Clariſſimum Gaſſendum inſcribit digniſſimum controuerſiæ iudicem.

2. Caſtigantur ab authore duo menda quæ in prioris Diſſertationis apographa irrepſerant, quæque diligenter ab aduerſario notata ſunt, præcipuè autem ſecundum, nempe verborum aliquot omiſſionem, quâ ſenſus authoris vitiatur.

3. Quoniam aduerſarij doctrina eius decretis de tempore tota innititur, ideo expenditur & reiicitur inſtantis phyſici definitio ab ipſo allata, quod ex eius mente eſt quid indiuiſibile actu in ratione temporis, potentiâ tamen diuiſibile: nihil enim eiuſmodi excogitari aut concipi poteſt in tempore, cuius natura eſt continuus fluxus, ideoque implicat eius partes totas eſſe ſimul. Vnde quæ ab aduerſario adducuntur diſtinctiones, nihil præter verba & inanes ſcholarum argutias, quibus inter ſpectantium plauſus & clamores, tueri ſe poſſit pertinax aſſertionum propugnator; res cæteroquin homine philoſopho penitus indignæ.

4. Actionem dici non poſſe totam ſimul, niſi quatenus in ſuo conceptu eſſentiali non includit ſucceſſionem, & non eſt quid interruptum: ideo autem non eſſe totam ſimul, quia eſt motus ſiue mutatio, quæ non poteſt eſſe in inſtanti. Denique æternitatem Dei quamuis dici ſoleat tota ſimul per excellentiam, quia ſcilicet nec imminui nec augeri poteſt, reuera tamen poſſe dici fluentem fluxu infinito, & tempus infinitum, ſiue durationem indeſinentem, quamuis non ſit tempus Ariſtotelicum, quia ſcilicet eiuſmodi tempus ſupponit motum.

5. Ex hac reiectione inſtantium phyſicorum, manifeſtam fieri nullitatem reſponſionum aduerſarij ad objectiones authoris, quæ ferè conſiſtunt in diſtinguendo inter diuiſibile actu & diuiſibile potentiâ; inter fluxum extrinſecum & intrinſecum; adæquatum & inadæquatum &c. Quæ omnia cùm valde friuola eſſe & inania ipſemet animaduerteret Fabrius, nec poſſet ſuam opinionem ab obiectionibus tueri, ingenuè fateri coactus eſt eam eſſe mere hypotheticam & fictitiam. Recurrrit autem ad varias hypotheſes ab authore intactas, vtpote quæ ad eum non ſpectant, cùm ſolam primam impugnauerit, eam nimirum quæ à Fabrio proponitur lib. 2. Phyſ. tract. In omnibus autem vnâ octauâ exceptâ ſemper aliquem inuenit aduerſarius nodum, à quo expedire ſe non poteſt. Illa igitur ſola vti debebat rejectis aliis omnibus, neque neceſſe videbatur inani lectione fatigare Lectorem. Ridiculum autem eſt aſſerere eas omnes quantumuis falſas vſurpari poſſe phyſicè, cùm ad phyſicum inſtitutum conducant, quid enim niſi falſum ex falſo erui poteſt? In hoc certe differunt res phyſicæ à moralibus aut vſualibus; quod in iſtis æquipollentia plerumque ſufficiat; in illis autem non æquiualentia, ſed

ipſa veritas inquiratur, & quomodo ſe res habeat. Præterea non debebat igitur aduerſarius doctrinam ſuam proponere, niſi tanquam hypotheſin, non autem tanquam ſententiam cui ſtandum foret, & quæ ſequenda eſſet; quod tamen facit initio Diſſertationis de motu accelerato.

6. Variæ redargutiones aduerſarij recenſentur & retunduntur.

7. Continet articulus iſte calumnias aduerſarij; & contradictiones aliquot ab ipſo admiſſas.

8. Ad id quod obiicit aduerſarius decrementa temporum non magis ſeruare progreſſionem Arithmeticam in hypotheſi Galileanâ, quàm in ſuâ: reſpondetur id verum eſſe propter duplicatam temporum rationem in ſpatiis à quiete inceptis, quâ fit vt numeri temporum ſpatiis æqualibus debitorum ſint Apotomæ, in quibus nominum quadrata ſeruant vniformitatem continuam decrementi, quæ in alia hypotheſi reperiri non poteſt.

9. Reprehenditur iterum aduerſarius quod ſpatia cum velocitatibus confundat. Quæ enim habet art. *66.* ſuæ Appendicis tertiæ, ad effectum potiùs velocitatis, nempe ad ſpatia referendum eſt, quàm ad ipſam velocitatem, velocitas enim non per ſuperficies, ſed per lineam continuò creſcentem exprimi debet. Mirum autem eſt non aduertiſſe Fabrium quam adducit author inter vtramque hypotheſim, differentiam, quæ in eo eſt quod in hypotheſi Galilæana plura decurrantur eodem tempore ſpatia quam in Fabriana, v. g. intra *6.* tempora æqualia, 36. ſpatia decurruntur apud Galileum, ex mente autem rduerſarij 21. duntaxat.

10. Probatur non ſufficere quas adducit aduerſarius vniformitates motus æquabiliter accelerati, vt probet naturam non tamen difformiter agere, quamuis non ſit eadem ratio ſpatij duobus prioribus inſtantibus acquiſiti ad acquiſitum duobus poſterioribus, quæ acquiſiti primo iuſtanti ad acquiſitum ſecundo: quia ſcilicet eſſet difforme incrementum ſpatij ſupra ſpatium; quod concipi non poteſt poſitâ rurſus eadem ratione temporum. Deinde reſpondetur ad quatuor friuolas rationes ab aduerſario adductas, cur non ſeruetur hæc proportio.

11. Euertitur vltima & fortiſſima reſponſionum aduerſarij, quia ſcilicet nihil aliud habet, quàm illud idem per diuerſa quod ab authore aſſeritur eſſe falſum, quodque ab aduerſario ſub aliis verbis, ſed eôdem recidentibus enuntiatur: ideo enim, inquit, non ſeruatur illa proportio, quia nimirum ad hoc vt ſeruaretur, deberet eſſe impetus concurrens ad motum quatuor inſtantibus ad impetum concurrentem duobus, vt concurrens duobus ad concurren-

tem vno : atqui res aliter ſe habet, ergo &c. Verum quid aliud eſt impetum concurrentem quatuor inſtantibus non eſſe ad concurrentem duobus inſtantibus, vt concurrens duobus ad concurrentem vno; quàm ſpatium acquiſitum quatuor inſtantibus non eſſe ad acquiſitum duobus, vt acquiſitum duobus ad acquiſitum vno? Recurrit igitur argumentum, & vana eſt aduerſarij reſponſio.

12. Oſtenditur aduerſarium reuera litem intendiſſe Galileo, quandoquidem eius opinionem reiicit: & præterea habuiſſe eam pro verâ ſenſibiliter. Cæterùm ipſius conatus aduerſus Galileum prorſus irritos eſſe, cùm ſcilicet contra eum non agat, niſi ex falſo illo ſuppoſito, quod eius ſententia ſupponat indiuiſibilia in continuo; quod verum non eſt, quandoquidem facile explicatur per partes in infinitum diuiſibiles.

13. Varia deducuntur aduerſus Fabrium, ex dictis tota hac Epiſtola.

14. Confirmatur primò quod in prima Epiſtola aſſertum ab authore fuerat, non eſſe plures tarditatis gradus in plano inclinato quàm in perpendiculo; probaturque eſſe duntaxat majores extra ſine: ſecundò infinitos gradus rectè vocari omnes: tertiò vocari quietem à Galileo tarditatem infinitam, quia ſcilicet major dari non poteſt: quartò argumentum à projectis à Galileo allatum, eſſe reuera de re naturali, non autem de violentâ, nempe remiſſione impetus, quamuis ipſemet motus proiectorum ſit violentus: quintò ens minimum ſi daretur, infinitè diſtare à non ente quia ens & non ens infinitè diſtant.

15. Diſſertationis epilogus, in quo ſe excuſat author quod plura contra aduerſarium non proferat, quia ſcilicet ex his paucis ſatis intelligitur, de reliquis quid ſentiendum ſit. Deinde paratum ſe eſſe doctorum virorum ſubire iudicium, cum ſcilicet iam inuenerit doctrinam aduerſarij in vniuerſum non magni facientes, quidquid tandem de ſe ipſo ipſemet ſentiat.

ADMODVM REVERENDO
Eruditiſſimoque Viro.
P. MARINO MERSENNO,
AMICO SVO SINGVLARI.
I. A. TENNEVRIVS S. D.

PEtiiſti à me ſæpiùs, ſuauiſſime Merſenne, vt Fabrianam de motus acceleratione doctrinam examinarem. Id jamdiu fortaſſe præſtitiſſem, niſi qui hortator extiteras, ipſe me ab incepto reuocaſſes, dum rectè monuiſti, eos vt plurimũ operam abuti, qui illã in alienis opinionibus refellendis impendunt. Vix enim vnquam ſententiarum authores ab eis, etiam agnitâ veritate recedere, quod ſcilicet nimium de ſua fama detrahi arbitrarentur, ſi aliquando recantarent. Verùm quoniam rem, & tibi & aliquot amicis gratam me facturum eſſe ſignificaſti, vtpote quibus circa meliora occupatis, in id incumbere iam non liceat; cui maiora concederem, & iſtud non denegabo, præſertim cùm fieri etiam poſſit, vt hæc noſtra ſcriptiuncula non ſit omnino inutilis; ſi nimirum qui in eam fortè fortuna inciderint Fabrij aſſeclæ, ab eius doctrinæ falſitate, noſtris perſuaſi rationibus abducantur.

2. Vt igitur ad rem ipſam accedam, vtor hoc dilemmate. Vel inſtantia quibus aſſerit aduerſarius fieri æquabilem motus accelerationem, ſunt omnino indiuiſibilia, vel ſunt diuiſibilia; non enim facile diiudicaueris vtrùm indiuiſibilia velit, an vero diuiſibilia. Et quidem quod indiuiſibilia intelligat, id ex Theor. 44. pag. 86. colligi poteſt, vbi affirmat motum qui fit in inſtanti conſiderari debere vt æquabilem. Quibus verbis ſatis inſinuat inſtans indiuiſibile, certum eſt enim motum qui fit in tempore diuiſibili, non ſemper conſiderari debere vt æquabilem, alioqui non daretur acceleratio. Ait etiam ibidem multos negaturos eſſe motum inſtantaneum: quæ quidem verba omnino vana ſunt, niſi ſermo ſit de inſtanti indiuiſibili; nemo enim negabit motum fieri poſſe in inſtanti, ſi per inſtans, aliquod

tempus diuiſibile intelligatur, quãtumlibet breue. Videtur tamen per inſtans, aliquid diuiſibile ſignificare velle pag. 109. vbi ait inſtans inſtanti longius eſſe & breuius; & ſecundum tempus in motus acceleratione conſtare duobus inſtantibus, quod ſimul vtrumque reſpondet primo: item ſecundum inſtans quo percurritur ſecundum ſpatium, majus eſſe eo quo percurritur tertium ſpatium. Denique totum tertij temporis ſpatium ita percurri toto tertio tempore, vt ſingula tria ſpatia æqualia primo, quibus conſtat, ſingulis inſtantibus percurrantur, quæ ſimul ſumpta æqualia ſint primo inſtanti; & ſic de aliis. Vnde ex eius mente neceſſe eſt illa inſtantia eſſe veras partes temporis in infinitum diuiſibiles, ſaltem ſyncategorematicè. Si enim ſupponatur graue aliquod deſcenſum ſuum perficere intra mille inſtantia Fabriana, itaut primo inſtanti decurrat quodcunque ſpatiolum, debebit milleſimo inſtanti ſpatium primi ſpatij millecuplum pertranſire; ideoque diuidetur illud inſtans æquale primo, in 1000. inſtantia minora. Et ſi fiat deſcenſus intra 100000000. & quemlibet alium majorem numerum inſtantium; debebit eodem modo illud inſtans in tot partes diuidi, itaut nullus aſſignari poſſit numerus, in quem diuidi non poſſit illud inſtans. Quod ſi verum ſit, non erit vnumquodque inſtans totum ſimul; quæ tamen eſt inſtantis definitio Fabriana. Haud igitur facile diſcernas, quid ſibi velit aduerſarius per illa ſua inſtantia.

3. Verùm quidquid tandem intelligat, ſiue indiuiſibilia Mathematica ſiue partes temporis diuiſibiles, euidenter oſtendam ipſius ſententiam pugnantia inuoluere.

Et primò quidem, accelerationem fieri non poſſe per inſtantia Mathematica, ſatis conſtat ex eo quod in illis nulla eſſet ſucceſſio, alias non eſſent indiuiſibilia. Non poterit igitur per vnumquodque inſtans decurri niſi indiuiſibile ſpatij: ſi enim decurreretur pars aliqua in alias partes diuiſibilis, quoniam decurri deberet vna pars poſt aliam, eſſet in illis inſtantibus admittenda ſucceſſio, ideoque eſſent diuiſibilia, contra hypotheſim.

Si verò illa inſtantia ponantur diuiſibilia, ergo erunt diuiſibilia in infinitũ, aliàs iubebo diuidi quoad deueniatur ad inſtantia indiuiſibilia, tuncque oſtendam vt priùs non poſſe in illis fieri accelerationem. Si ergo illa inſtantia ſint in infinitum diuiſibilia, neceſſe eſt & velocitates per illa acquiſitas eſſe etiam in infinitum diuiſibiles. Si enim eſſent indiuiſibiles, non poſſent acquiri ſucceſſiuè, neque, ſi eſſent quidem diuiſibiles, ſed non ſemper, quia tandem deueniendum eſſet ad indiuiſibilia, ideoque inſtantia in quibus acquirerentur, eſſent etiam indiuiſibilia, cùm ta-

men ſupponantur diuiſibilia. Cùm itaque & inſtantia neceſſariò ſemper diuiſibilia ſint, & velocitates ſemper diuiſibiles, redit haud dubiè hypotheſis Galileana, in qua decurrantur neceſſe eſt ſpatia in proportione numerorum 1. 3. 5. 7. &c. nec erit vlla inter Galileum & aduerſarium controuerſia, niſi de nomine, quod ſcilicet quas vocat Galileus partes temporis, eas appellet aduerſarius inſtantia. Sit enim triangulum Galileanum B E K, cuius ſatis eſt nota conſtructio, ſintque vel inſtantia, vel tempora æqualia, B C, C D, D E, (de nomine enim iam non diſputamus, modò ſint diuiſibilia.) Negari certe non poteſt, acquiri à velocitate C F, dum integra per inſtans C D, perſeuerat, duplum ſpatium eius quod acquiſiuit per B C, ſicut parallelogrammum C G, duplum eſt trianguli B C F, quia ſcilicet tota ſemper operatur per C D, at verò per B C, non niſi per partes ſuas ſucceſſiuè acquiſitas continuò maiores & maiores. Et quia interim noua velocitas G H, idem præſtat per C D, quod C F, per B C, vtpote non abſimili ſucceſſione acquiſita; ſequitur ſpatium per C D, tranſcurſum, triplum eſſe ſpatij per B C, tranſcurſi, non autem ſolùm duplum, vt vult aduerſarius. Eodem modo ſpatium per D E, probabitur eiuſdem ſpatij per B C, quintuplum, quia per ipſum perſeuerant duæ velocitates per præcedentia ſpatia acquiſitæ, nempe D G, G H, & noua I K, acquiritur; & ſic de aliis.

Fig. 6.

4 Nec dicas hanc non eſſe hypotheſim aduerſariorum, in quâ ſcilicet ſupponitur velocitatem C F, acquiri totam ſimul per inſtans B C, non autem per partes. Reſpondeo enim id ſupponi quidem ab aduerſariis, verùm hoc eſſe impoſſibile; implicat enim aliquid totum ſimul acquiri, & ſucceſſiuè acquiri. Quid enim aliud eſt acquiri totum ſimul, quàm acquiri indiuiſibiliter, & abſque vllâ morâ? ſi ergo acquiratur aliqua velocitas tota ſimul, ergo in inſtanti Mathematico acquiritur, non autem in inſtanti phyſico & diuiſibili, vt ſupponit aduerſarius. Si enim illud inſtans ſit phyſicum, & diuiſibile in inſtantia phyſica minora & minora, componetur & momentum velocitatis C F, ex minoribus & minoribus velocitatis momentis, cùm nullum ſit inſtans vel minimum, ex iis ex quibus conſtat inſtans B C, in quo non acquiratur aliquod exiguum momentum velocitatis, cur enim in vno potiùs quam in alio? ergo non tota ſimul acquiretur velocitas C F; ergo per partes acquiretur; ergo cum partes illæ non pereant, continuò creſcit velocitas; ergo recurrit hypotheſis Galileana, pluſque præſtabit velocitas C F, per ſecundum inſtans C D, quam per primum B C, vt iam explicatum eſt; quandoquidem tota ſimul ſemper agit per D C, at vero per B C, non niſi

ſucceſſiue

ſucceſſiuè per partes ſuas. Vnde conſtat non poſſe hæc duo ſimul conciliari, *totum ſimul acquiri & ſucceſſiuè acquiri* (quod tamen aſſerit aduerſarius, dum ait inſtans eſſe totum illud tempus quo res aliqua ſimul producitur, & tamen illud inſtans componi ex multis inſtantibus minoribus) niſi forte dicatur tempus, & velocitatem rarefieri, & condenſari. Quod quidem quis non fateatur abſurdorum abſurdiſſimum, riſuque & cachinnis excipiendum? Quod ſi dicas velocitatem non egere neceſſariò ſucceſſione, & poſſe totam ſimul acquiri, ſit ita ſanè: at inſtans quo acquiretur, erit igitur neceſſario indiuiſibile, neque componetur ex aliis inſtantibus minoribus: aut aliqua illius pars ſiue minus inſtans vacuum erit ab acquiſitione velocitatis; quod dici non poteſt, cum ſemper acquiratur abſque vlla intermiſſione, nec aſſignari poſſit ratio, cur in hoc potiùs quàm in illo acquiratur.

5. Verùm demus etiam aduerſariis, velocitatem aliquam acquiri totam ſimul per inſtans phyſicum, quod ſit etiam totum ſimul; & tamen illud inſtans eſſe æquale multis minoribus & minoribus inſtantibus phyſicis ſubſequẽtibus. Probabo nihilominus etiam in illâ hypotheſi, poſito & non conceſſo quod ea vera ſit, ſpatia motu æquabiliter accelerato æqualibus inſtantibus decurſa, ſeruare non poſſe proportionem numerorum 1. 2. 3. 4. &c.

Sint enim tria inſtantia phyſica æqualia A B, B C, C E, per quæ intelligatur graue quodlibet deſcendere, itaut per inſtans A B, acquiratur tota ſimul velocitas A F, vel B G, componaturque ſecundum inſtans B C, ipſi A B, æquale ex duobus inſtantibus minoribus & inæqualibus, vt vult aduerſarius pag. 109. in ſolutione primæ & tertiæ obiectionis. Certum eſt autem velocitatem quæ acquiri debet per B C, ipſi B G, æqualis, non acquiri totam ſimul, cùm non ſit inſtans B C, totum ſimul, ſed componatur ex duobus minoribus, quæ ſint B D, D C. Certum eſt præterea, vt ipſemet fatetur aduerſarius, eamdem nouam velocitatem quæ ſit I H, non acquiri totam ſimul per vtrumque inſtans B D, D C, quia ſcilicet in fine ipſius B C, eſſet tripla velocitatis B G, non autem dupla ex mente aduerſarij. Reſtat igitur vt, quod ipſe concedit, producatur aliqua velocitas per inſtans B D, & aliqua per inſtans D C, ita tamen vt tota velocitas quæ hiſce duobus inſtantibus producitur, æqualis ſit ei quæ primo inſtanti A B, producta fuit. Hoc autem poſito, probo euidenter fieri non poſſe vt per inſtantia B D, D C, hoc eſt per totum B C, percurratur ſpatium duplum ſpatij per A B, decurſi. Sit enim L M, vel G K, pars illa velocitatis quæ tota ſimul acquiri debet per B D, at vero M N, vel O H, reliqua pars quæ acquiri debet per

Fig. 17.

Pag. 110.

D C, itaut tota velocitas L N, vel I H, æqualis ſit ipſi B G, per A B, acquiſitę. Cum igitur prima velocitas B G, integra per totum B C, perſeueret, at verò noua velocitas I H, non tota ſimul acquiratur, ſed per partes ſuas & ſucceſſiuè; impoſſibile eſt vt tantum præſtet velocitas I H, (quæ per inſtans B D, agit ſolùm per partem ſuam G K) quãtum ipſa B G, quæ integra ſemper agit per vtrũque inſtans B D, D C; ſed multò minus haud dubie operabitur, ſicut parallelogramma G O, M H, (per quæ repræſentantur actiones velocitatum G K, M N) ſimul ſumpta minora ſunt parallelogrammo B I, per quod exprimitur actio velocitatis B G, quatenus per B C, perſeuerat. Cùm igitur tantum præſtet velocitas B G, per B C, quantum per A B, minuſque præſtet noua velocitas I H; erit neceſſario ſpatium per B C, decurſum, minus quam duplum ſpatij per A B, decurſi. Eodem modo probabitur ſpatium per C E, decurſum, minus eſſe quam triplum ſpatij per A B, decurſi, imò multò magis differre à triplo, quam ſpatium per B C, à duplo, quia ſcilicet inſtans C E, diuidi debet in tria inſtantia minora putà Cβ, $\beta\gamma$, γE, & velocitas T Z, in tres velocitates HP, RS, $\nu\alpha$, ſucceſſiuè acquiſitas, per quas etiam ſucceſſiuè operatur. Cumque tria parallelogramma P T, S V, αX, ſimul ſumpta magis adhuc differant à parallelogrammo I E, vel B F, quam parallelogramma G O, M H, etiam ſimul ſumpta; patet ſpatium per C E, decurſum magis differre à triplo ſpatij per A B, quàm ſpatium per B C, à duplo. Et quò vlteriùs progredietur motus, ſemper magis different ſpatia ab illa proportione quam illis cum primo ſpatio aſſignauit aduerſarius, hoc eſt magis differet v.g. 10.um ſpatium à decuplo primi, quam nonum à noncuplo, & magis 9.um à noncuplo quam 8.um ab octuplo, & ſic de aliis, propter diuiſionem inſtantium & velocitatum in plures partes. Quæ omnia conſtant.

6. Nec dicas vera hæc quidem eſſe Geometricè loquendo, non autem ſenſibiliter, cùm parallelogramma illa longè minora ſint quàm in figurâ propter breuitatem inſtantium B D, D C, &c. nam fateor hoc quidem; verùm agimus nunc præciſè & Geometricè; ſi enim de ſenſibili ſolùm ſit ſermo, quorſum igitur mouenda lis erat Galileo, cuius ſententia, vel ipſo fatente aduerſario, ſenſibiliter vera eſt? Aut igitur perperam reprehenditur ab aduerſario Galileus, aut ipſius aduerſarij ſententia falſa eſt. Verùm quomodò hæc obiiceret aduerſarius, cuius ſentẽtia tota circa inſenſibilia verſatur? vt conſtat ex tertia obſeruat. pag. 89. vbi ait inſtans non poſſe ſenſu percipi, imò neque 1000. inſtantia. Cum ergo agat de ſolis inſtantibus, aut ipſius ſen-

Pag. 108. Coroll. 3.

tentiam veram eſſe neceſſe eſt de partibus inſenſibilibus, aut eam eſſe omnimodè falſam. Quanto pluris igitur æſtimanda eſt Galileana, quam aduerſarius concedit in partibus ſenſibilibus eſſe veram? Cumque natura difformis in ſuis operationibus non ſit, hoc eſt eodem modo agat in maximis & in minimis, valde mirum eſt adduci potuiſſe aduerſarium, Philoſophum alioquin acutiſſimum, vt crederet aliam eſſe rationem partium ſenſibilium, aliam inſenſibilium, veramque eſſe hanc proportionem ſpatiorum Galileanam, 1. 3. 5. 7. 9. &c. modo ſenſibilia ſint, ſecùs autem ſi de inſenſibilibus agatur, in quibus ait admittendam eſſe proportionem naturalis ordinis numerorum. 1. 2. 3. 4. &c. quaſi verò omnia ſpatia ſenſibilia non componerentur ex inſenſibilibus. Certè ſi hæc vltima progreſſio Arithmetica vera eſſet in partibus inſenſibilibus, verificaretur etiam in ſenſibilibus propter vniformitatem naturæ in ſuis actionibus.

7. Præterea, vt magis adhuc Fabrianæ ſententiæ falſitas appareat, facile etiam probabitur impoſſibilem eſſe diuiſionem inſtantium phyſicorum, quam ipſe in locis ſuprà citatis admittere cogitur Vult enim, vt iam inſinuauimus, inſtantia & velocitates continuò decreſcere, & ſecundum inſtans B C, vel potius tempus (ſolum enim primum tempus A B, ab ipſo inſtans vocatur, reliqua autem appellantur tempora) ſecundum, inquam, tempus B C, componi ex duobus inſtantibus minoribus inæqualibus & decreſcentibus, quæ ſimul ſumpta æqualia ſint primo A B; item tertium ex tribus etiam inæqualibus, quorum primum majus ſit quàm vltimum temporis B C, itaut quælibet inſtantia minora & minora ſint quam antecedentia, hoc eſt C β, quam D C, & D C, quàm D B, &c. Hoc autem fieri non poſſe ſic oſtendo.

Primò quidem certum eſt, quandoquidem illa inſtantia decreſcunt, id neceſſariò fieri vniformiter, hoc eſt ſecundum aliquam progreſſionem Arithmeticam; quænam enim eſſet ratio diuerſitatis? cur inſtantia illa modò magis, modo minus decreſcerent? Debet igitur, ad hoc vt ſeruetur decrementi vniformitas, eâdem differentiâ ſuperari inſtans β C, ab inſtanti C D, quo inſtans C D, ab inſtanti D B, & ſic de cæteris. Poſitâ ergo vnitate pro numero inſtantis A B, erit inſtans B D, $\frac{2}{3}$, & D C, $\frac{1}{3}$. vt habetur ex Analyſi, ſunt enim Arithmeticè proportionales numeri, 1. ſiue $\frac{3}{3}$ & $\frac{2}{3}$. $\frac{1}{3}$. Progrediamur iam ad diuiſionem tertij temporis C E, quod & ipſum vnitas eſt, vtpote æquale vnicuique aliorum A B, vel B C. Debet ergo ita

diuidi vnitas in tres partes decreſcentes Arithmeticè, vt earum maxima minor ſit quàm $\frac{1}{3}$ hoc eſt, quam D C. Hoc autem implicat in terminis, quandoquidem etiamſi tres illæ partes æquales eſſent inter ſe, æquarent ſolummodò vnitatem; at longe minores eſſe debent: cum decreſcant, & earum maxima minor eſſe debeat quàm $\frac{1}{3}$.

8. Cum itaque ſatis iam pateat doctrinæ Fabrianæ falſitas; reſtat vt ipſius obiectiones diluamus.

Theor. 40. pag. 88. Obiicit igitur primò in temporibus æqualibus ſpatium eſſe ad ſpatium, vt velocitas ad velocitatem; ac proinde, cùm habeantur ſecundo inſtanti duæ velocitates, nempe prima perſeuerans, & noua acquiſita, primo autem inſtanti vna velocitas, per quam vnum ſpatium percurritur: conſequens eſſe vt duo ſpatia ſecundo inſtanti percurrantur, non autem plura, nec pauciora. Reſpondeo aduerſarium eodem errore laborare, in quem incidêre fermè omnes qui de motu accelerato diſputantes, eodem modo circa illum ratiocinati ſunt, ac circa æquabilem, cum tamen longe diuerſa ſit in vtroque ratio velocitatum, non ſolùm quoad earum acquiſitionem, verùm etiam quoad operationem; vt in partibus ſenſibilibus à Galileo demonſtratum eſt, noſque in inſtantibus etiam Fabrianis oſtendimus; quia ſcilicet velocitas permanens ſemper plus præſtat quàm dum acquiritur, niſi tota ſimul acquiratur; quod cùm ſecundum aduerſarium non fiat, ratio illa nulla eſt. Patet hoc in vltimo ſchemate; in quo velocitas A G, non plus agit per ſecundum tempus B C, quam per primum A B, quia ſcilicet tota ſimul per A B, & per B C, etiam tota ſimul perſeuerat: at velocitas I H, quæ ſucceſſiuè per partes G K, M N, acquiritur per tempus B C, in duo inſtantia diuiſum, minus haud dubie in illo aget, quàm in tempore C E, in quo integra perſeuerat, vt iam explicatum eſt. Quamuis igitur concedam incrementum velocitatis ſingulis inſtantibus fieri, cùm non ſit potior ratio vnius quam alterius, non ſequitur, ſi vno inſtanti percurratur vnum ſpatium cum vno velocitatis gradu, duo percurri in ſecundo inſtanti cum duobus gradibus. Nec obſtat, quod ait aduerſarius, motum qui fit in

Pag. 84. Theor. 44. inſtanti, conſiderari debere vt æquabilem; hoc enim verum quidem eſſet in inſtantibus Mathematicis, cuiuſmodi non ſunt ea quæ ab ipſo ſupponuntur.

Fig. 8. 9. Ex his autem conſtat figuras 22.am & 23.am primæ Tabulæ Fabrianæ, non eſſe ipſius ſententiæ conformes, lineamque A B G H I K L N M, quam denticulatam eſſe affirmat, & cujus

exiſtimat

exiſtimat dentes æquales eſſe; reuera ſecundum eius hypotheſim habere dentes inæquales, quique ſemper magis & magis decreſcant in progreſſu motus, vt patet ex ſola vltimi ſchematis noſtri inſpectione. Vt enim æquales eſſent, deberet tota velocitas GH, per CD, acquiſita, ſimul produci; item & velocitas IK, per DE; & LN, per EF, & reliquæ omnes per reliqua tempora ſimul produci. Quod tamen fieri non poteſt, cum non ſint illa tempora CD, DE, EF &c. tota ſimul, ſed componatur CD, ex duobus minoribus inſtantibus, DE, ex tribus, EF, ex quatuor &c. Ideoque diuidi debet ſecundus dens GHI, in duos dentes minores, IKL, in tres &c. quia ſemper aliquid velocitatis per vnumquodque tempus acquiritur Idcirco autem in depingendis illis ſchematis hallucinatus eſt optimus Fabrius, quod figuras illas conſtruxerit antequam obiectiones ſolueret. Haud dubiè enim non præuiderat futurum vt vi objectionum cogeretur ad diuiſionem inſtantium & velocitatum; vnde poſuit in illis figuris, & inſtantia CD, DE, EF, tota ſimul, quemadmodum primum AC, & velocitates GH, IK, LN, etiam totas ſimul acquiſitas, cùm tamen in reſponſionibus ad tres primas objectiones, fateatur & ſecundum inſtans diuidi in duo inſtantia minora, inæqualia inter ſe, ſimul ſumpta autem æqualia primo; & tertium inſtans in tria minora &c. eodemque modo ſecundam velocitatem in duas velocitates minores, tertiam in tres; & ſic de aliis. Vnde vix credi poteſt quam parum ſibi conſtet. Sed quid mirum, cùm ſit hoc proprium falſitatis?

10. Obiicit ſecundò aduerſarius demonſtrationem Galileanam ſupponere inſtantia infinita; quæ multi paſſim negabunt. Reſpondeo ſuppoſitionem hanc nouam non eſſe, vix enim quempiam reperias qui aliter ſentiat, propter varia incommoda quæ ex inſtantibus finitis inferri ſolent, qualia ſunt; deueniendum tandem eſſe ad pura inſtantia Mathematica; continuum componi ex puris punctis Mathematicis; accelerationem explicari, imo fieri non poſſe: & alia huiuſmodi de quibus in Phyſicis, quæque tractare non eſt huius loci. Vix autem crediderim ſolui poſſe omnes difficultates quæ contra inſtantia finita proferri ſolent. Vnde præualebit, ſaltem apud me Galilei ſententia, quoadvſque rationes ſuas contra infinita inſtantia produxerit aduerſarius. Neceſſe autem eſt vt magis ſtrenuè circa illa ſe gerat, quàm circa motus accelerationem, ſi fidem adhiberi ſibi deſideret.

11. Porrò quid ſibi velit cum ſuis diuiſionibus in partes minores & minores, intelligere nondum potui. Nihil enim aliud ex illis inferre poteſt, quam quod in partibus valde exiguis

ſiue inſenſibilibus percipi non poſſit differentia aliqua in experiundo, inter Galileanam hypotheſin, & ſuam. Sed hoc quid ad rem? non enim quæritur vtrùm percipi ſemper poſſit illa differentia necne, ſed quomodo tandem ſe res habeat. Cumque in rebus valde ſenſibilibus experientia ſtet à partibus Galileanis; &, quod iam dixi & centies repetam, natura eodem modo agat in maximis & in minimis; neceſſe eſt idem vtrobique accidere. Sufficit igitur experimentum exhibere in partibus valde notabilibus, quandoquidem inde certiſſime concludi poteſt idem etiam in minoribus accidere propter vniformitatem naturæ in ſuis actionibus. Quare non eſt quod diutiùs immoremur in illis ſubdiuiſionibus, præſertim cùm non ideo Galileana ſententia euertatur, aut confirmetur Fabriana, quam aliunde falſam eſſe ſatis ſuperque demonſtratum, eſt.

11. Quod autem ait de ſubduplo maximæ & minimæ velocitatis, manifeſtè arguit eum aut rem non intellexiſſe, aut candidè enuntiare noluiſſe. Primò eo quod ſpatia pro velocitatibus aſſumat: ſecundò quod falſa proferat: tertiò quod licet rem ſuæ hypotheſi vtrumque accommodare conetur, reuera tamen id non præſtet; vnde nulla eſt paritas inter vtramque hypotheſim. Et quidem quod ſpatia pro velocitatibus aſſumat in hypotheſi Galileanâ, patet ex eo quòd vtatur hiſce numeris 1. 3. 5. 7. &c. quibus ſpatia, non velocitates deſignantur. Falſum etiam vſurpat dum ait, ſi accipiatur ſubduplum maximæ & minimæ velocitatis, haberi velocitatem qua idem ſpatium eodem tempore motu æquabili decurreretur; hoc enim verum non eſt in hypotheſi Galileanâ in ſpatiis à quiete peractis, vtpote in quibus non datur minima velocitas, ideoque in huiuſmodi ſpatiis aſſumenda ſolùm eſt medietas velocitatis per totum ſpatium acquiſitæ. Id diſertis verbis habet Galileus in dial. de motu acceler. pagg. 169. & 173. Nec illud de ſubduplo maximæ & minimæ velocitatis, verum eſt niſi in ſpatiis à quiete non incipientibus; v. g. propoſitis temporibus æqualibus A B, B C, CD, &c. *Fig. 19.* Si primus gradus primo ſpatio acquiſitus ſit I B; vltimus verò gradus ſiue maxima velocitas per totum ſcilicet tempus A G, acquiſita ſit G H; vt habeatur velocitas vniformis qua eodem tempore idem ſpatium motu æquabili decurreretur, ſatis eſt ſi aſſumatur ſubduplum velocitatis H G, nempe G L: ducta enim L M, ipſi A G, parallela, & A M, ipſi G L, habebitur parallelogrammum M G, triangulo A G H, æquale, vnde tantum præſtabit velocitas A M, continuò perſeuerans, ac velocitas G H, per continuas acceſſiones acquiſita. Eodem modo

ſi biſecetur primus gradus B I, in N, erit B N, velocitas vniformis tẽporis AB; vnde ſemper æquiualet vnus gradus velocitatis in motu vniformi, duobus gradibus velocitatis motus accelerati: In aliis autem ſpatiis à quiete non inceptis vt C F, aſſumendum eſt ſubduplum maximæ velocitatis F P, nempe F Z, & ſubduplum minimæ C T, quod ſit Z O; eritque tota F O, velocitas vniformis ipſius C F, quia ſcilicet ductâ O S, ipſi C F, parallelâ, productaque C T, in S, erit parallelogrammum C O, trapezio C T F P, æquale, vt facile probari poteſt. In iſtis igitur ſolum modò ſpatiis coniungendum eſt ſubduplum minimæ, velocitatis cum ſubduplo maximæ, non autem in ſpatiis à quiete peractis. Si enim coniungatur, exempli gratia, ſubduplum ipſius B I, cum ſubduplo ipſius G H; habebitur velocitas vniformis ſpatij B G, non autem ſpatij A G, vt patet. Vt autem accommodet aduerſarius hanc hypotheſeos Galileanæ proprietatem, ad ſuam, aſſumit non ſubduplum maximæ & minimæ velocitatis, ſed primi & vltimi ſpatij Galileanæ hypotheſeos, nempe in hoc ſchemate, in quo ſunt ſex ſpatia æqualibus temporibus decurſa, quorum numeri ſunt 1. 3. 5. 7. 9. 11. aſſumit ſubduplum primi & vltimi ſpatij videlicet $\frac{1}{2}$, & $5\frac{1}{2}$. quia nimirum animaduertit id hypotheſi ſuæ congruere. Qua quidem in re dupliciter peccat, primò quod confundat ſpatia cum velocitatibus; ſecundò quod credat dari minimam velocitatem in hypotheſi Galileanâ, quod falſiſſimum eſt in ſpatiis à quiete inceptis. Vt autem oſtendatur longe diuerſam eſſe rationem vtriuſque hypotheſeos, ſumatur in hypotheſi Fabriana ſubduplum velocitatis maximæ in ſex itemporibus ſicut in Galieana, quæ quidem erit 6. quoniam creſcit ſingulis temporibus. Si ergo ducatur ipſius ſubduplum in tempora, erit ſpatiorum numerus 18. aut ſi ipſamet integra velocitas ſumi debeat propter rationem ſupra allatam, nempe quod vnus gradus velocitatis æquabilis æquiualeat duobus gradibus velocitatis creſcentis, erit productus numerus 36. cùm tamen ex ſententia aduerſarij debeat eſſe 21. Non igitur in eadem proprietate conueniunt ambæ hypotheſes, vt fruſtra probare conatur aduerſarius, niſi in ſpatiis à quiete non inceptis.

Denique ridiculum, eſt quod, ait quartam rationem quæ afferri pro Galileo ſolet, ſuæ hypotheſi proximè congruere: nempe ſi cum eadem velocitate in fine primi temporis acquiſitâ, abſque nouo incremento motus continuetur, duplum ſecundo tẽpore ſpatium acquiſitum iri. Non enim ſufficit quod proximè conueniat, quandoquidem reuera non conuenit, vt ipſemet fatetur.

13. Cæterùm præter hæc omnia contra Fabrianam opinionem hactenus allata, produci etiam poſſunt aliqua Theoremata, vel potius Corollaria, quæ ipſemet aduerſarius ex ſua doctrina deducit; quæque cum manifeſtè falſa ſint, mirari ſatis non poſſum ipſum adeo cæcutire, vt ſuæ falſitatem ſentẽtiæ non percipiat, quæ tamen vel ex ſolâ illarum propoſitionum euidenti abſurditate colligi facillimè poteſt. Prima igitur eſt huiuſmodi.

Theor. 45. pag. 91. *Minor eſt proportio* totius ſpatij quod acquiritur duobus inſtantibus, ad totum ſpatium quod acquiritur primo, quàm ſit illius quod acquiritur quatuor inſtantibus, ad illud quod acquiritur duobus.

Hoc theorema falſum eſſe ſic oſtendo.

Si non eſſet eadem proportio ſpatij duobus inſtantibus acquiſiti ad acquiſitum vno inſtanti, quæ acquiſiti quatuor inſtantibus ad acquiſitum duobus; ſequeretur & permutando non eamdem eſſe proportionem ſpatij duobus inſtantibus acquiſiti ad acquiſitum quatuor inſtantibus, quæ acquiſiti vno inſtanti ad

Fig. 14. acquiſitum duobus. Sint quatuor ſpatia A B, B C, C D, D E, æqualibus inſtantibus à graui deſcendẽte tranſacta. Si ergo non ſit, vt vult aduerſarius A C, ad A B, vt A E, ad A C; ergo permutando non erit A C, ad A E, vt A B, ad A C; ideoque per diuiſionem rationis contrariam, non erit A C, ad C E, vt A B, ad B C. Debet autem eſſe neceſſario A C, ad C E, vt A B, ad B C. Quod ſic probo. Sint quatuor tempora æqualia, quibus propoſita ſpatia decurrantur, F G, G H, H I, I K. Certe poteſt æque ſumi tempus F H, ex duobus temporibus compoſitum pro primo tempore, & tempus H K, pro ſecundo, ac tempus F G, pro primo, & G H, pro ſecundo. Si ergo ſtatuatur F H, primum tempus, ideoque H K, ſecundum, cum debeant eſſe æqualia, erit neceſſariò ſpatium A C, compoſitum ex duobus ſpatiis per duo priora tempora ſeparata tranſactis, primum ſpatium; & ſimiliter ſpatium C E, compoſitum ex duobus ſpatiis per duo poſteriora tempora ſeparata tranſactis, ſecundum ſpatium. Cùm ergo agat natura vniformiter, debebit in eadem proportione ſuperari primum ſpatium A C, à ſecundo C E, quo primum A B, à ſecundo B C; quænam enim eſſet ratio diuerſitatis? Cur ſi ſpatium B C, ſit duplum, triplum, aut in quacunque alia proportione cum primo A B; non erit etiam ſecundum C E, duplum, triplum aut in quacunque eadem proportione cum primo A C? non enim reſpectu naturæ neceſſariò & vniformiter agentis tempus F G, magis eſt primum & G H, ſecundum, quàm F H, primum & H K, ſecundum, cum hæ poſitiones temporis pendeant ex mero homi-

nis

minis arbitrio, dum interim natura eodem ſemper modo operatur. Cum itaque ſit A C, ad C E, vt A B, ad B C, erit & per compoſitionem rationis contrariam, A C, ad A E, vt A B, ad A C; & permutando A C, ad A B, vt A E, ad A C, hoc eſt ſpatium acquiſitum duobus temporibus ad ſpatium acquiſitum vno, vt acquiſitum quatuor temporibus ad acquiſitum duobus. Hoc cùm verum ſit in tēporibus, quidni & in inſtantibus Fabrianis quæ ſunt æquè partes tēporis, ac F G, pars eſt lineæ F K, cùm ea inſtantia ſupponantur diuiſibilia, & ex iis tempus componi? Cur ergo aliter aget natura in totis, aliter in partibus? Hac certè vel ſola ratiocinatione ſatis labefactatur Fabriana ſententia, eiuſque impoſſibilitas detegitur. Neque verò alia eſt ratio duorum ſequentium Theorematum.

1. *Si ſumantur* partes temporis maiores, quæ ſcilicet pluribus inſtantibus conſtent, ſeruetùrque eadem accelerationis proportio Arithmetica; ſpatium quod ex ſumma huius progreſſionis reſultabit, erit minus vero.

2. *Datis duabus temporis* partibus, & cognito ſpatio quod percurritur in primâ: maius ſpatium reſpondebit ſecundæ, quò vtraque in plures partes minores diuidetur, ſuppoſitâ ſemper eadem progreſſione Arithmeticâ in ipſo incremento.

Quæ quidem propoſitiones ideo falſitatis, eodem modo quo 4.5ª conuincuntur, quod in illis arguatur natura difformitatis & inconſtantiæ; quod abſit vt dicatur, cùm longè potiori iure leuitatis & inconſiderantiæ arguendi ſint, quos eiuſmodi abſurditates & diſcrepantias admittere non pudet. Ex hiſce autem ita abſurdis conſequentibus, quis niſi cæco affectu ductus, antecedentis principij falſitatem non certiſſimè concludat, opinionis nimirum Fabrianæ, ex qua oriuntur?

14. Ecquis autem è contrà Galileanæ ſententiæ præſtantiam non miretur, ex qua nihil ab aduerſariis incommodi, nihil abſurdi deduci vnquam potuit? in quâ, multiplicatis in qualibet proportione temporibus, conſeruatur ſemper vniformis ſpatiorum proportio, nec oritur vnquam ſpatium maius aut minus vero, ſiue augeantur tempora æqualia, ſiue minuantur; quod ſane nulla alia ſententia præſtare poteſt. Sumantur enim v. g. 12. tempora æqualia, erunt ipſis correſpondentia ſpatia.

1. 3. 5. 7. 9. 11. 13. 15. 17. 19. 21. 23.

Si ergo tempora duplicentur, vt ſint tantummodo ſex, reſpondebunt ipſis ſpatia 4. 12. 20. 28. 36. 44. ſi nimirum bina & bina ſumantur hoc modo 1 † 3. 5 † 7. 9 † 11. &c. in eademque ſunt proportione, ac ipſi numeri 1. 3. 5. 7. &c. Eodem modo ſi tri-

plicentur tempora, erunt ſpatia in eadem rurſus proportione 9. 27. 45. 63. Nec inuenietur maior proportio 4. ſpatiorum ad 2. quàm 2. ad 1: præterea nunquam orietur ſpatium minus vero, nec reſpondebit maius ſpatium ſecundo tempori, quò ſecundum tempus primò poſitum in plures diuidetur partes; ſed omnia mirum ſemper in modum ſibi inuicem cohærere & conſentire reperientur.

Colligi etiam poteſt ex ſuperioribus, Theorematis 66. inutilitas, de ſerie ſcilicet numerorum irrationalium minorum, qui quidem ideo inutiles ſunt, quod eorum decrementum vniforme non ſit, vt concedit aduerſarius, ſed variæ & variæ ſemper oriantur differentiæ. Hoc autem dici non poteſt, vt ſæpius à nobis inculcatum eſt.

Sunt & aliæ permultæ propoſitiones in Fabrianâ Phyſicâ, quæ cùm ex eius doctrinâ de motu accelerato pendeant, quam vt falſam & naturæ iniquam reiecimus; falſas etiam eſſe neceſſe eſt.

15. Neque vero prætermittenda eſt refutatio Theorematis 61. in quo contra Galileum aſſeritur, motum naturaliter acceleratum non propagari per omnes tarditatis gradus. Et verò quod attinet ad rationem petitam ex inſtantibus finitis, expectanda eſt aduerſarij Metaphyſica, vt videamus quibuſnam argumentis impetat inſtantia infinita, vt finita poſſit aſtruere, quod in Metaphyſica ſe facturum pollicetur.

Interim autem monendus eſt, Galileum, per omnes tarditatis gradus, aliud nihil intelligere quàm infinitos; vnde quam adducit rationem de plano inclinato, in quo plures exiſtimat eſſe tarditatis gradus, quàm in linea perpendiculari; reuera nulla eſt, ſunt enim vtrobique infiniti gradus tarditatis, quamuis partes tarditatis maiores ſint in plano inclinato, quam in linea perpendiculari ſeu medio libero, quemadmodum ſi proponatur triangu-
Fig. 20. lum A B C, rectangulum ad B, cuius lateri B C, parallelæ ducantur quotlibet lineæ D E, F G, H I; quoniam hypotenuſa A C, maior eſt latere A B, nulla erit pars in A C, ſiue aliquota ſiue alia, quæ maior non ſit quam quælibet ipſi homologa in A B, hoc eſt A E, quam A D, & A G, quàm A F, & A I, quàm A H. Quis tamen dixerit plures eſſe partes in A C, quàm in A B? Non poteſt certe diuidi quomodocunque A C, quin & eodem modo diuidi poſſit A B, cum ſint in vtraque infinitæ partes; ſed ſolum partes ipſius A C, maiores ſunt partibus homologis ipſius A B. Eadem porrò eſt ratio duarum velocitatum, lineæ perpendicularis & plani inclinati: dantur enim vtrobique infiniti tarditatis & velo-

citatis gradus, quamuis extenſiuè maiores ſint aut minores.

Quod ait aduerſarius, non recte vocari quietem à Galileo, tarditatem infinitam; diſputat ille de nomine, prætereaque nihil. Per tarditatem enim intelligitur minor velocitas, & per velocitatem minor tarditas: ſunt quippe hæc nomina relatiua, ſicut *magnum & paruum*, cùm aliquid dici abſolutè non poſſit tardum aut velox, ſed reſpectu alterius. Quod idem, de grauitate & leuitate acutiſſimè notauit Gaſſendus noſter in Epiſtolis, vbi ait grauitatem eſſe minorem leuitatem; & leuitatem, minorem grauitatem. Dum igitur appellat Galileus quietem, tarditatem infinitam, aliud nihil intelligit quàm nullam velocitatem.

Adiicit deinde aduerſarius, ex quiete poſſe immediatè ſequi velocitatem, vt in projectis. Sed quid ad rem, cum hîc ſermo non ſit de motu violento, neque de artificiali, ſed ſolùm de naturaliter accelerato?

Friuola etiam eſt hæc vltima ratio: Motus incipit; ergo per aliquid ſui; ergo à quiete infinitè non diſtat. Nego enim hanc vltimam conſequentiam; ſiquidem habitus infinitè diſtat à ſuâ priuatione, & quælibet vel minima qualitas à nihilo ſui; nam inter aliquid & nihilum nulla proportio, ideoque infinita diſtantia; ergo etiam inter quietem & quamlibet vel minimam velocitatem.

Hæc ſunt, Eruditiſſime Merſenne, quæ circa Fabrianam de motu accelerato, ſententiam, dicenda mihi occurrerunt. Quæ quidem, non tanquam ex Tripode tibi edita putes velim, aut quibus nihil poſſit eſſe verius: ſed vt amico, meum qualecunque ſuper illâ doctrinâ iudicium reſcire cupienti, amicè ſcripta. Ea igitur boni conſule, meque porrò ama. Vale. Prid. Id. April. CIↃ · IↃC. IIIL.

CLARISSIMO, ERVDITISSIMOQVE VIRO

PETRO GASSENDO, DINIENSIS Eccleſiæ Præpoſito.

I. A. TENNEVRIVS S. D.

1. PRodiit iam ab aliquot menſibus in lucem, nec te latet, opinor, Clariſſime Gaſſende, Fabriana Metaphyſica, eaque ſi authori credimus, demonſtratiua; quæ quidem ſeriùs ad me peruênit, quod ſcilicet à deplorando viris omnibus literatis Merſenni noſtri obitu, vix vllus ſit qui me de iis quæ in republicâ literariâ quotidie accidunt, certiorem faciat. Hoc ideo dico, ne fortè mireris non reſpondiſſe me pridem ad Appendicem tertiam eiuſdem Metaphyſicæ, quam author aduerſum me conſcripſit. Et verò perlectâ illâ decreueram nihil quidquam ad eam reſpondere, vtpote cuius inanitas ſatis per ſe pateat, quæque idcirco reſponſione non multùm indigere videatur. Verùm quoniam non omnium vna mens eſt, & præterea quædam in meâ Diſſertatione fortaſſe reperias, in quibus vberior explicatio deſiderari poſſit: breuiter ea refellere inſtitui quæ majoris momẽti mihi viſa ſunt apud Fabrium, tum ne nimium me ſilente ſibi præſumat, tum etiam nouam ſcriptioni meæ lucem allaturus. At ſingula diſcutere, quod ipſe de verbo ferè ad verbum aduerſum me præſtitit, & ſuperuacuum eſſe duxi, cùm multa in eius ſcripto inutilia ſint, & longum eſſet, nec tantum otij mihi ſupereſt. Ordinem articulorum Appendicis ſeruare non licuit breuitati conſulenti, &, quod aduerſario familiare eſt, eadem ſæpiùs repetere nolenti; ſed potiùs ad certa quaſi capita & categorias reuocare placuit fere omnia; vtpote in quibus, quæ ad vnam & eamdem rem attinent, faciliùs & breuiùs exhiberi poſſint. Viſum eſt autem hoc qualecunque tandem eſt, tibi inſcribere, cum nec digniorem hujus noſtræ controuerſiæ iudicem agnoſcam, nec æquiorem. Quare à te peto, mi Gaſſende, vt aliquid ſucciſiui temporis hac in lectione impendere te non pigeat, tuumque iudicium proferre velis, quod cum in omnibus, tum in iis maximè quæ ad

Phyſicam Mathematicaſque diſciplinas attinent, amplecti nunquam recuſabo.

2. Antequam autem ad ipſum Fabrianæ Appendicis examen accedam, duo caſtiganda ſunt, quæ in meam Diſſertationem, neſcio quo apographorum fato, irrepſere aut menda, aut vitia.

Primò enim ipſo in initio hæc verba otioſa omnino ſunt & ſuperuacua; *rem enim non valde difficilem poſtulaſti*, propter quæ deridere me videtur aduerſarius, dum ait *facile quidem eſſe ipſius doctrinam in examen vocare, difficilius autem eam falſitatis conuincere.* Hoc quomodo ſe habeat, ſcias velim mi Gaſſende, cùm haud dubiè valde ridiculus ſim, ſi hoc ſcripſerim. En itaque tibi rem totam. Scripſeram primò ad Merſennum his verbis; *Petiiſti à me ſæpius ſuauiſſime Merſenne, vt Fabrianam de motus acceleratione doctrinam refutarem.* Diſplicuit hoc vltimum verbum Merſenno, vtpote qui cùm amicus Fabrio eſſet, noluit ab eo reſciri ~~autem~~ ſe mihi fuiſſe illius refutationis, ideoque deleto illo verbo, *refutarem*, propria manu repoſuit, *examinarem*: vnde conſequens erat delenda eſſe illa alia; *rem enim non valde difficilem poſtulaſti*, quod tamen bonus ille noſter, rem non ſatis accuratè perpendens non præſtitit. Cumque etiam aliquid aliud propriâ authoritate immutaſſet, alterum ipſi tranſmiſi exemplar paulò caſtigatius, nempe cui appoſueram ipſemet, aut detraxeram, quæ, conſequenter poſt eiuſmodi immutationes, apponenda, detrahendáue videbantur, potiſſimùm autem omiſeram illa verba, *rem enim non valde difficilem, &c.* monens, ſi (quod ipſe mihi ſe facturum eſſe ſignificauerat) ſcriptum noſtrum cum aduerſario communicandum eſſet, mittendum ipſi fore ſecundum exemplar. Vtriuſque autem autographi mei apographum ipſi tranſmiſſum fuiſſe ſatis indicat vltimus Appendicis tertiæ articulus, nullum autem autographum, conſtat ex deſcriptionis vitiis.

^ authorem

Alterum mendum habetur articulo eiuſdem Appendicis 81.° qui quidem mancus eſt & imperfectus, incuriâ haud dubiè librarij, qui poſt hæc verba, *ideoque per diuiſionem rationis contrariam, non erit A C, ad C E, vt A B, ad B C*; hæc alia omiſit: *Debet autem eſſe neceſſariò A C, ad C E, vt A B, ad B C.* Quæ quidem apponenda ſunt inter præcedentia, & hæc alia quæ ſequuntur; *Quod ſic probo*, itaut reſtituatur integer ille locus hoc modo; *ideoque per diuiſionem rationis contrariam, non erit A C, ad C E, vt A B, ad B C. Debet autem eſſe neceſſariò A C, ad C E, vt A B, ad B C, Quod ſic probo &c.* Alioqui non eſſet ſenſus completus & integer, imò articulus iſte ſenſum non haberet, nec enim probare intendo, ſequi ex ſententiâ aduerſariorum non eſſe A C, ad C E, vt AB,

Eſt autem articulus ille in præcedenti Epiſtola decimus tertius.

ad B C, cùm hæc ſequela ſatis euidens per ſe ſit; ſed falſitatem conſequentis; nempe impoſſibile eſſe hanc proportionem non reperiri in illis terminis. Iure autem merito, & me deridet Fabrius propter ſuperiorum verborum appoſitionem; & ex iſtorum omiſſione concludit me nihil probare: quorum neutrum ampliùs facturum eſſe ſpero poſt iſtas caſtigationes.

3. Venio nunc ad examen tertiæ Appendicis Fabrianæ, cuius doctrina cùm tota ferme pendeat ex eius decretis de tempore; præcipua quædam libri 9. Metaphyſicæ capita (totus enim de tempore & duratione eſt) refellenda eſſe duxi, fundamenta quippe eiuſdem Appendicis, quibus euerſis tota ſuperextructi ædificij moles corruat neceſſe eſt. Quàm autem auidè librum illum deuorauerim potiùs quàm legerim, haud facilè credas, vtpote erudiri cupiens de naturâ temporis, cujus cùm me valde ignarum aſſereret Fabrius in Epiſtolâ quadam Gallicâ; eius integram notitiam ſuâ in Metaphyſicâ breui edendâ, mihi magnificè, ne dicam Thraſonicè, pollicebatur. Quàm bellè igitur ſteterit promiſſis, videamus.

Eius definitio ſeptima lib. 9. eſt huiuſmodi; *Inſtans phyſicum eſt, quod in ratione temporis non quidem eſt diuiſibile actu, ſed tantùm potentiâ ſuo modo.* Quid ſit autem diuiſibile tantum potentiâ, definitione quinta explicat, videlicet illud eſſe, *quod cum actu ſit indiuiſibile, ſiue entitas ſimplex, potentiâ tamen ſeu virtute eſt diuiſibile, ſeu æquiualet diuiſibili; v. g. extenſio indiuiſibilis Angeli adæquat duas, tres, aut quatuor minores extenſiones. Eodem modo in eorum ſententiâ, qui ponunt puncta phyſica maiora & minora, punctum phyſicum poteſt dici diuiſibile potentiâ, quia poteſt adæquare duo aut tria minora:* vnde videtur de facili admittenda hæc definitio. Verùm vtut concedam explicationem hanc vtcunque concipi poſſe in rebus permanentibus, licet de cætero abſurdiſſimum eſſe exiſtimem admittere puncta phyſica maiora & minora: indubitanter aſſero definitionẽ illam locũ habere non poſſe in ſucceſſiuis, putà in motu, tẽpore &c. Ideoq; dari nihil poſſe in ratione tẽporis quod ſit potẽtiâ tantũ diuiſibile. Cũ enim tota entis ſucceſſiui ſiue fluentis eſſentia in fluxu conſiſtat, atque idcirco quælibet eius pars conſtet ex aliis partibus ſemper & continuò fluentibus, concipi certè non poteſt vllam eius partem eſſe totam ſimul, vtpote quæ rurſus habeat partes ſibi inuicem ſuccedentes; niſi deſtruatur ipſius entis ſucceſſiui eſſentia. Allata itaque ſuperiùs exempla nihil ad rem ſunt, nec inſtantis phyſici definitionem vllo modo declarant, cùm nihil quicquam ſimile reperiatur in tempore. Ait tamen aduerſarius dari huiuſmodi inſtantia phy-

ſica, quæ cum actu indiuiſibilia ſint, id-eſt tota ſimul, potentiâ tamen ſunt diuiſibilia, hoc eſt ſucceſſiua. Non eſt autem quod multùm laboremus in impugnandâ huiuſmodi inſtantium exiſtentiâ & poſſibilitate, quandoquidem qui ea affirmat, idem & ipſe negat paſſim.

Dum enim dari concedit *inſtantia phyſica maiora, & minora* item; *vnum inſtans correſpondere multis minoribus: durare & correſpondere poſſe centum annis*; & alia huiuſmodi; ſatis inſinuat non eſſe tota ſimul, ſed habere partes ſibi inuicem ſuccedentes, ideoque prius & poſterius, principium & finem; quo nihil amplius ad veram temporis conſtitutionem deſiderari poteſt: vnde quod aſſerere videtur aduerſarius, id reuera negat. Præterea quàm friuola ſit hæc inſtantis phyſici definitio; vel ex eo patet, quod facilè inuerti poſſit, & contrario modo enuntiari. Quo enim iure ait Fabrius, inſtans phyſicum eſſe id quod in ratione temporis indiuiſibile actu eſt, potentiâ tamen eſt diuiſibile; aſſeram ipſe eſſe diuiſibile quidem actu, quatenus coextenditur tempori extrinſeco, & ipſi correſpondet, putà diei, horæ, anno; potentiâ tamen & virtute indiuiſibile eſſe, quia ſcilicet totum ſimul eſt virtute & potentiâ, quatenus eſt duratio vnius actionis, quæ tota ſimul eſt, & determinata. Vides mi Gaſſende, huiuſmodi nugarum inanitatem, quibus quoquouersùm vti licet? Quæ autem habentur in toto illo tractatu de duratione intrinſecâ, extrinſecâ; adæquatâ, inadæquatâ; reſpectiuâ, abſolutâ; & aliis huiuſmodi diſtinctionibus: quid aliud præter verba & futiles argutias? Arriderent hæc forſan triobolaribus Philoſophis, in ſcholis nimirum, vbi non rationibus diſputatur, ſed clamore, ſtrepitu, plauſibus; vbi non veritatis amor, ſed altercantium pertinacia in pretio eſt; vbi eruditus Reſpondens præclaris hiſce ſcholaſticæ Philoſophiæ machinis inſtructus, vincat neceſſe eſt, aut ſaltem causâ non cadat. Quid enim opponat miſer argumentans aduerſus eximiam hanc diſtintionum farraginem, imperitæ deinde multitudinis non intelligentium, ſed inaniter ſpectantium plauſibus exceptam? Hærere, ſilere, obmuteſcere eum vtique oportet. At extra ſcholas, re attentiùs perſpectâ, fluat inſtans phyſicum, vt vult aduerſarius pag. 375. *inadæquatè reſpectiuè ad alia minora inſtantia, ſeorſim vel coniunctim, fluxu extrinſeco, potentiâ, non actu* (nam hæc eſt ferè ſumma reſponſionum eius) aut quocunque alio modo libuerit: cùm in illo notare poſſim actu prius & poſterius, v. g. in anno primum, ſecundum, tertium menſem, ſi inſtans duret per annum; non intelligo quid amplius deſiderari poſſit

Pag. 371.
P. 377.

ad conſtituendum tempus, ſiue fluxus eius ſit *intrinſecus*, *extrinſecus*, *adæquatus*, *ainadæquatus*, &c. Præterea ſi hæc omnia locum habeant in inſtantibus phyſicis, quidni eadem omnino dici poterunt de tempore quolibet? v. g. quod dies ſit totus ſimul, quod ſit ſua duratio intrinſeca, quod ſit indiuiſibilis actu, potentiâ autem diuiſibilis, quatenus correſpondet horis, minutis; quod fluat inadæquatè, ſi comparetur cum tribus aut quatuor horis, adæquatè, ſi cum viginti quatuor: & reliqua tota officinæ Fabrianæ ſupellex.

4. Ad id autem quod ait aduerſarius, *actionem per quam res eſt, eſſe totam ſimul & determinatam, quia ſcilicet res permanens incipit tota ſimul, ideoque eius fieri eſſe totum ſimul*: Reſpondeo diſtinguendo antecedens; actio illa eſt tota ſimul, id eſt tota ſimul eſſe concipitur, quatenus in ſuo conceptu eſſentiali non includit ſucceſſionem, & non eſt quid interruptum, concedo: eſt reuera tota ſimul eius duratio, itaut non habeat fluxum actualem, & non reſpondeat actu partibus temporis ſibi inuicem ſuccedentibus, nego. *Pag. 371.*

Neque verò ab hac noſtrâ reſponſione diſſentire videtur aduerſarius, dum ait inſtans phyſicum ſiue durationem illius actionis, *poſſe reſpondere centum annis*, ſed ſolùm impropriè & minùs cohærenter loquitur, dum ait illud inſtans eſſe totum ſimul actu. Quod autem addit, *res permanentes incipere totas ſimul*; nihil ad rem, cum res permanētes ſint reuera totæ ſimul, in quo à ſucceſſiuis differunt, quæ ſunt in continuo fluxu; ſed tamen non incipiant, niſi poſt completam actionem, per quam totę ſimul ponuntur; nec inde ſequitur illam actionem eſſe totam ſimul. Ego certè nihil agnoſco in ratione temporis, quod ſit totum ſimul præter inſtans mathematicum; quod an detur, & vtrùm ex inſtantibus mathematicis tempus componatur, non eſt huius loci diſputare.

Ait præterea Fabrius, *cum res aliæ ſint totæ ſimul, id actioni denegandum non eſſe*, nec vllam apparere rationem, cur ipſi denegetur. Reſpondeo rationem eſſe, quod omnis actio ſit motus, qui non poteſt eſſe in inſtanti, competit enim actioni definitio motus, eſt quippe actus entis in potentiâ prout in potentiâ, actiuâ ſcilicet. *Ibid.*

Nec dicat aduerſarius, ex dictis ſequi æternitatem Dei non eſſe totam ſimul. Reſpondeo enim non videre me cur non poſſet dici ſucceſſiua, & fluens fluxu infinito, quatenus habet prius & poſterius; hocque eſſe Philoſophis & Theologis valde familiare, quādoquidem loquuntur de æternitate à parte ante, & à parte

te poſt; dici tamen ſolere per excellentiam, totam ſimul, quatenus non habet principium neque finem, quatenus nec augeri nec imminui poteſt, quatenus denique complectitur omnem durationem poſſibilem. Inſtabis; ergo poterit dici tempus; Diſtinguo, Ariſtotelicum, nego; quia eiuſmodi tempus ſupponit motum; tempus infinitum ſeu infinita duratio, concedo.

Non eſt iam quod miretur aduerſarius, nihil adduxiſſe me in Diſſertatione meâ contra inſtantia phyſica, quandoquidem id præſtare non poteram, nondum editâ eius Metaphyſicâ, ſine quâ non conſtabat mihi de naturâ eiuſmodi inſtantium ex mente authoris; quorum doctrina ſatis iam à me, ni fallor, euerſa eſt, ſed lecto demum eius Metaphyſicæ libro nono. Eamdem etiã ob cauſam exprobrat mihi quaſi magnum crimen, quod in eius doctrinâ minime verſatus fuerim. Id vero non diffiteor, nec crediderim mihi dedecori eſſe, qui inanes eius argutias diuinare non poteram. *Art. 60.* *Pag. 385. init.*

5. Ex hac autem refutatione ſatis manifeſta fit nullitas reſponſionum aduerſarij ad obiectiones meas, quæ habentur in Append. 3. nimirum art. 5. 7. 16. & alibi paſſim, quaſque fere omnes cum obiectionibus, ſimul congerit pag. 382. ſatis enim conſtat ex Diſſertationis meæ lectione, recentiorem illum cui obiectiones tribuit, alium à me non eſſe; manifeſta fit, inquam, illa nullitas, ex eo quòd omnes fermè eius reſpõſiones in diſtinguendo inter diuiſibile actu, & diuiſibile potentiâ, verſentur, v. g. dum ipſi obiicio, ex eius mente inſtans eſſe diuiſibile, eoquod ſit alio inſtanti longius & breuius; reſpondet eiſe quidem diuiſibile potentia, indiuiſibile autem actu. Quæ quidem diſtinctio nullius eſt momenti, cùm oſtenderimus inſtantia illa phyſica eſſe veras partes temporis, poſſeque dici actu diuiſibilia, potentiâ verò indiuiſibilia, eodem iure quo contrarium ab ipſo aſſeritur.

In totâ autem Appendice mirum quot & quanta moliatur aduerſarius, quot lapides moueat, quot difficultates à me intactas attingat, quot latibula quærat, vt ictus meos declinet. Præterea quam anxie in totâ hac materiâ ſe gerat in vtrâque Appẽdice ſecũda & tertia, facile aduertet lector pag. 591. & quatuor ſequentibus; item ab art. ſept. App. 3. vſque ad 14. Et verò cum optimus eius diſcipulus de doctrinæ ſui magiſtri certitudine valde incertus, ab eo ſciſcitaretur, quidnam tandem de eâ ſentiendum eſſet, eamque valde dubiam & nutantem agnoſceret ipſemet Fabrius, nec tamen palinodiam cantare vellet (id enim magiſtri nunquam faciũt) ingenuè reſpondit ſentẽtiam ſuam eſſe merè hypotheticam & fictitiam. Recurrit autem ad varias hypotheſes in vtrâque Appẽdice, quæ ad rem non faciunt, ſaltem quod ad me *Epiſt. Ap. ſecunda.* *Ibid.* *pag. 591.*

ſpectat, qui vnam primã inpugnaui, & quam ſolam impugnabo, illam nimirum quæ ab ipſo proponitur lib. 2. phyſ. tract. recurrit, inquam, ad varias hypotheſes, vt variis ſatisfaciat obiectionibus; quod tamen præſtare non poteſt, cùm in illis ſemper aliquem indiſſolubilem inueniat nodum : vnde rem totam, ad eam quam octauam vocat hypotheſim, reducendam eſſe concludit. Quis igitur credat quàm parum ſibi cõſtet aduerſarius, qui cùm ſolius primæ hypotheſeos mentionem fecerit in phyſico tractatu, ad multas tamen alias confugit in Metaphyſicâ, quas deinde falſas eſſe fateri cogitur, & vnam tandem eligit, addens poſſe tamen phyſicè omnes adhiberi, quamuis fictitiæ ſint. Mirum certe aduerſarij ingenium, qui tot & tam varia proferre poteſt. Cur itaque, ſi omnes vna 8.ª excepta, fictitiæ ſint, primam in phyſico tractatu tanti facit, vt ſolam illam vſurpare voluerit ? Cur aliis vſus eſt in ſoluendis obiectionibus, quibus ſatisfacere nulla poterat? quidni ſolam octauam adhibuit, quæ nos à tot difficultatibus liberaſſet? Deinde quî fieri poteſt vt phyſicè alias fictitias adhibeamus, & iis vti poſſimus? quænam lux è tenebris, quænam veritas è falſitate ſperanda eſt ? Reſpondet pag. 613 Fabrius *fictitiam hypotheſini ſupponi poſſe, modò ad inſtitutum phyſicum conducat, & ex eâ effectus aliquis naturalis per propriam cauſam demonſtrari poßit*; & alia de quibus ibi; *quemadmodum ſtyli apex cenſetur centrum mundi; lineæ perpendiculares in Staticâ parallelæ reputantur; Rex loqui dicitur ore Legati; & alia huiuſmodi, quæ etſi falſa ſunt, ſupponuntur tamen æquè ac ſi vera eſſent.* Sed contrà, primò maxima eſt differentia inter res vſuales aut morales, & phyſicas; in illis enim ideo admituntur illæ hypotheſes, quamuis falſæ ſint, quia ſcilicet, quoad vſus humanos perinde ſe habent, atque ſi veræ eſſent; non enim in illis ſemper res ipſa, ſed æquiualentia quæritur, quæ quidem, vt plurimùm ſufficit in ordine ad ſenſum, aut ad negotia humana; v. g. æque mihi indicat ſtyli vertex horas, ac ſi centrum mũdi eſſet; & æquè mihi ſoluitur debitum, ſi à procuratore debitoris, ac ſi ab ipſo debitore numeratam pecuniam accipiam; ſecus autem in phyſicis, in quibus non æquiualentia, ſed ipſamet res quæritur, quomodo tãdem ſe habeat, ideoque nihil niſi certum & exploratum admitti debet, nequaquam autem vlla falſa hypotheſis, ex quâ nulla vnquam elicietur veritas, non enim res phyſicæ ad vſum ſunt, aut ad negotia, ſed ſolius veritatis gratiâ plerumque conſiderantur. Si igitur aſſerat Fabrius, ex hypotheſi quod acceleratio naturalis fiat per inſtantia phyſica æqualia, deduci hinc poſſe multa ad vſus humanos conducentia; non video cur recuſari debeat illa hypotheſis. Si autem inde in-

pag. 632.

ferat theoremata phyſica, & aliquos effectus naturales demonſtrare velit; quoniam aliunde mihi exploratum eſt hypotheſin illam eſſe falſam, vt ipſemet aduerſarius fatetur; non intelligo quonam tandem modo fieri id poſſit, neque quomodo pro veris habeam, quæ inde elicientur concluſiones, nec vnquam aliud concedam aduerſario, quàm veras quidem illas fore, ſi ipſamet hypotheſis vera eſſet. Semper autem negabo vllum effectum naturalem reduci poſſe ad ſua principia per hypotheſim falſam. Secundò ſi res ita ſe habeat; non debuit aduerſarius multas de motu accelerato propoſitiones in ſuo tractatu phyſico proferre, quæ ibi, ſi titulo libri credimus, demonſtrantur, potiſſimùm autem Theorema 43. pag. 88. quæ præcipua theſis eſt totius doctrinæ de motu accelerato, quæque initio Diſſertationis ſequentis, tanquam ſententia proponitur, cui ſtandum ſit, non tanquam hypotheſis: ait enim ibi; *Duæ ſunt in hac materia celebres ſententiæ, prima Galilei &c. ſecunda noſtra eſt &c.* quam quidem confirmat, tum reiiciendo Galileanam ſententiam, tum etiam ſolutione obiectionum. Debebat vtique monere lectorem, ſi ſupponatur incrementum velocitatis per inſtantia phyſica æqualia fieri; deduci hinc poſſe multa theoremata, quæ ad phyſicum inſtitutum conducunt, quamuis re ipſâ hypotheſis illa fictitia ſit. Tolerandus fortaſſe videretur, ſi doctrinam ſuam hoc modo nobis proponere voluiſſet. At quis eum ferat demonſtrationes initio libri pollicentem, nouamque ſententiam de ſuo penu proferentem, tanquam inuentum nouum, ſententiam, inquam, quæ ſequenda ſit, & cæteris aliis præferenda; & tamen poſtea fatentem fictitia eſſe illa omnia, ſolamque hypotheſin dediſſe ſe nobis, quâ nihilominus, tanquam ſi vera eſſet, phyſicè vti liceat? Quid hoc aliud eſt, quàm promittere nobis partum montium, & ridiculum murem producere? Tertiò longe potiori iure videtur admittenda Galileana ſententia, quæ ſaltem ſenſibiliter vera eſt, cùm non minùs per eam demonſtrari poſſit motus naturaliter acceleratus per propriam cauſam, & ex eâ illa omnia deduci, quæ ad eum attinent, quàm ex Fabrianâ hypotheſi, ſi modo pro inſtantibus phyſicis adhibeantur partes temporis æquales, vt vult Galileus, dicaturque idem ſemper accidere in quibuſlibet exiguis partibus, abſque eo quod deueniatur ad inſtantia aut puncta mathematica. Verùm quorſum hæc omnia aduerſus Fabrium, quîcum iam non eſt quod contendam? Habemus confitentem reum, teſtimonium perhibentem veritati, vtpote quæ magna eſt & præualet. Non aliud probare intendi in tota mea Diſſertatione, quàm ſpatia æqualibus tem-

poribus vel inſtantibus decurſa, non ſeruare progreſſionem naturalem numerorum 1. 2. 3. 4. Id vltrò fatetur aduerſarius paſſim, potiſſimùm autem pagg. 614. 629. 632. Quid amplius deſideramus? nulla iam mihi cum ipſo lis, nulla controuerſiæ, euici quod volebam. Fuit hæc præcipua eius propoſitio.

In motu accelerato ſpatia creſcunt ſingulis inſtantibus æqualibus ſecundum progreſſionem numerorum. 1. 2. 3. 4. &c. Eam impugnandam ſuſcepi in Diſſertatione mea, eiuſque falſitatem oſtendi art. 5. in Append. autem tertia art 29. & aliis. Cumque demonſtratio mea ita ſit certa & euidens, vt deſtrui non poſſit, multa mihi obiicit Fabrius, leuia vt plurimùm & nullius momenti; multa mihi imponit; ſibimet ipſi aliquando contradicit; agit ex falſis; Galileanam denique ſententiam impetit ex falſo ſuppoſito.

Theor. 43. pag. 88. Phyſ. tract.

6. Et primo quidem fruſtra me redarguit, quod tribuerim mobili velocitatem primo inſtanti, cùm tamen velocitas motui & mobili accidat, ideoque primo inſtanti non poſſit mobile dici velox aut tardum. Fateor enim hæc nomina eſſe reſpectiua, ideoque meliùs fortaſſe in primo illo inſtanti dixiſſem *impetum*, quàm velocitatem; ſed cùm nunquam diſtinxerim inter *impetum*, & *velocitatem*, quæ reuera non diſtinguuntur niſi ratione; vtrâque voce promiſcuè vtendum eſſe cenſui. Neque vero aliud ago in mea conſtructione ſeu præparatione, quàm quod ipſemet aduerſarius pag. 109. Phyſ. tract. vbi conatur oſtendere progreſſionem ſpatiorum non per triangula fieri, ſed per rectangula; ait enim ibi; *Ex ſuppoſitione quod ſint tantum finita inſtantia, aſſumantur quatuor æqualia A C, C D, D E, E F: inſtanti A C, reſpondeat velocitas cuius menſura ſit A B C G, haud dubie inſtanti C D*, &c. vbi tribuit primo inſtanti velocitatem. Quid ergo aliud habet mea conſtructio, dum dico; *ſint tria inſtantia phyſica æqualia A B, B C, C F, itaut per inſtans A B, acquiratur tota ſimul velocitas A F* Certe cum ſatis ipſi conſtet de mente mea, non debuit in re tam leui inſiſtere. Quis autem non percipiat me aliud non intendere attic. 29. & aliis ſequentibus, quàm conſtruere eodem modo quo ipſemet Fabrius eâdem pag. 105. ſaltem quoad tempora & velocitates, & oſtendere, ex ipſius mente dentes lineæ denticulatæ eſſe inæquales, ſiue ſpatia non ſeruare progreſſionem numerorum 1. 2. 3. 4?

Art. 30 App. 3.

Fig 8.

Fig. 17.

Ibid. art. 34.

Idem etiam reſpondeo ad id quod ait, impetum per B D, acquiſitum non habere effectum ſuum, niſi ſequenti inſtanti: eodẽ enim iure dicam ſpatium per D C, ead. pag. 105. duplum non eſſe ſpatij per A C, quod ſcilicet velocitas per C D, non habeat

effectum ſuum per ipſum C D; quod tamen ibi aſſerit aduerſarius; nec video in quo differant ambæ conſtructiones.

Redarguit me ſecundò idque ſæpius, quod ſecundum tempus ex duobus minoribus compoſitum, inſtans appellem; quod tamen, inquit, ſi eſt inſtans, eſt indiuiſibile actu, & ex multis minime compoſitum. At Deus bone! ſi in impugnandâ eius doctrinâ, iiſdemmet ipſius terminis vſus ſum, in quo peccaui? Nonne centies ſecundum tempus, & quælibet ſuccedentia tempora primo inſtanti æqualia vocantur ab ipſo inſtantia? neque enim alio nomine vtitur à pag. 88. vſque ad 109. ſemperque loquitur de inſtantibus æqualibus, & tandem in illa pag. 109. ſe ipſum hoc modo explicat: *Quando dixi ſecundo inſtanti acquiri ſpatium primi ſpatij duplum, idem eſt ac ſi dixiſſem; ſecundo tempore æquali primo quod reuera conſtat duobus inſtantibus.* Hanc quoque explicationem adhibeat mihi Fabrius, cum mihi idem omnino ac ipſi licere debeat; quippe ex iis omnibus, quæ in tot paginis habentur, reliqua omnia tempora à primo inſtanti, tum inſtantis, tum temporis nomine deſignari poſſe arbitratus ſum. Quamobrem ſecundum illum ſenſum dum dico, ſecundum inſtans BC, idem eſt ac ſi dicerem; ſecundum tempus B C, conſtans ex duobus inſtantibus minoribus non eſſe totum ſimul. Ad hanc inſtantiam reſpondere videtur aduerſarius, dum ait ſecundum inſtans eſſe reuera totum ſimul actu, nec in illo ſe admiſſe ſucceſſionem, niſi vt *Art. 52.*
reſponderet ad obiectiones Metaphyſicas. Egregiam verò reſponſionem & dignam homine philoſopho! quaſi verò non æquè debeat eſſe vera reſponſio ad objectionem, ac ipſamet aſſertio. Aut igitur reſponſio ad objectionem nulla eſt, aut reuera ſecundum tempus conſtat ex duobus inſtantibus minoribus. Ait autem poſtea *obiectiones illas traducere quæſtionem à conſideratione phyſica ad metaphyſicam*; vnde concludit *omnes, vna octaua excepta, hypotheſes eſſe fictitias.* Sed hæc omnia quid ad me, qui egi ſolummodò contra ea quæ habentur in phyſico tractatu, in quo de illis diſtinctionibus ne verbum quidem? Cur itaque nos ibi non monebat illa inſtantia non eſſe quidem æqualia metaphyſicè, ſed tamen phyſicè cenſenda eſſe æqualia? ſanè non adeo ſe deridendum præbuiſſet, vt reuera facit, aſſerendo ſimpliciter in phyſico tractatu accelerationem hoc & hoc modo fieri, cum tamen poſtea contrarium fateri cogatur. Deſinat itaque mirari, me vſque ad nauſeam, quod ait, eadem repetere de inſtantium inæqualitate. Sequor ratiocinationem meam, quæ tota in eo eſt quod inſtantia ſint inæqualia, & tamen tempora quæ ex minoribus & inæqualibus inſtantibus conſtant, ſingula æqualia ſint primo in-

ſtanti, vt ea admittere cogitur; vnde infero dentes figuræ 22. Tab. 1. eſſe inæquales. Pari iure dicam ego Fabrium *ad nauſeam vſque ſibi ipſi contradicere*; dum ſemper ſupponit inſtantia æqualia, quæ tamen prima obiectio euincit eſſe inæqualia. Verùm ait *inſtantia expreſſè ſupponi æqualia.* Agit igitur ex ſuppoſitione impoſſibili, ex quâ niſi falſum ſequi non poteſt, quandoquidem ea diuidere cogitur vi primæ obiectionis, & fateri eſſe reuera diuiſibilia. Deinde, cur ergo toties agnouit in phyſico tractatu inſtantia eſſe inæqualia? non enim in reſponſione duntaxat ad primam obiectionem, illam inæqualitatem admittit, ſed etiam à theorem. 62. vſque ad 69. Nec dicat aduerſarius agere ſe ibi ex ſuppoſitione ſpatiorum æqualium, nunquam enim agit in tota illa diſputatione, niſi de ſpatiis æqualibus primo, ideoque & inter ſe, nempe de ſpatio ſecundi temporis duplo primi; de ſpatio tertij temporis eiuſdem primi triplo &c. Vnumquodque igitur minorum illorum ſpatiorum æquale eſt primo, & omnia inter ſe; ideoque decreſcunt inſtantia. Totam autem illam materiam tractat aduerſarius phyſicè, nam de conſideratione metaphyſicâ nihil quidquam ibi reperias.

Hinc pendet reſponſio ad art. 22. in quo aſſerit Fabrius totam ſecundam uelocitatem per totum ſecundum tempus perſeuerare, quod tamen fieri non poteſt, cùm ſecundum tempus non ſit inſtans nec totum ſimul.

Redarguit me tertiò, quod dixerim velocitatem operari, *cùm tamen*, inquit, *ſit potius effectus.* Sit ita ſanè; poſſit dici effectus deſcenſus: at poteſt & dici cauſa majoris ſpatij acquiſiti.

Redarguit me quartò quod art. 48. vtar hac voce *primò*, licet ad ſecundum non veniam. In hoc certè lapſus ſum quod hæc inſtantia ſumpta à decremento temporum, male & extra locum ſuum ibi repoſita ſit; at certè non deeſt in mea Diſſertatione altera inſtantia quæ illi *primò*, correſpondeat, nempe art. 13. licet ea ſecundæ nomine non inſigniatur, ideoque longè conuenientiùs haud dubiè prima illa art. 17. immediatè hanc ſecundam anteceſſiſſet. Et verò eumdem etiam lapſum admiſit aduerſarius, ſed longe grauiorem, nempe in phyſ. tract. pag. 105; vbi contra Galileum agens ait *Primò quia ſupponit &c.* nec tamen ſecundum inuenire licuit, quamuis illud ſedulò quæſierim, reponendum fortaſſis in aliquo volumine ex ſuperba illa librorum ſerie, quam expectare nos iubet.

Redarguit me quintò quod aſſertionem obiectionis loco ipſi, affingam; item obiectionem loco aſſertionis. At, præterquam quod iam dixi, non minùs veram debere eſſe obiectionem,

quam aſſertionem; cùm omnia quæ quomodolibet proferuntur eiuſdem rationis eſſe debeant, atque adeo quæ in ſoluendis obiectionibus adducuntur, etiam aſſerta fuiſſe cenſenda ſint: quis neſcit quamlibet probationem aſſertionis, eſſe obiectionem aduerſus eius contradictoriam, & viciſſim, quamuis non producatur per modum obiectionis? Præterea, non eſt quod tam certò aſſeueret aduerſarius, ſe non obieciſſe Galileo Theor. 40.um pag. 88. phyſ. tract. ibidem enim pag. 97 Coroll. 6. contra Galileum agens, argumentum deducit ab illo Theoremate.

Quam friuolæ autem ſint & leues iſtæ redargutiones, nemo non videt. Friuolum etiam eſt quod habet art. 7. de ſolutione primæ obiectionis, quâ de re nihil aliud dicam, cùm ad me non ſpectet. Denique nimius ſim ſi omnia quæ in Append. 3. friuola aut inutilia ſint, proſequi velim. Articuli 70. & 71. friuoli non ſunt, ſed inutiles, faciliuſque demonſtrari poterant quæ ibi habentur.

7. Tranſeo iam ad contradictiones, & ad ea quæ mihi imponit aduerſarius.

Art. 32. manifeſtè ſibi contradicit, dum negat *ſe vnquam dixiſſe nouam velocitatem non acquiri totam ſimul per ſecundum tempus*; & tamen fatetur ſe dixiſſe *aliquid impetus produci primo inſtanti ſecundi temporis, & aliquid etiam in ſecundo.* At amabò, quî fieri poteſt vt impetus eo modo productus, non ſit ſucceſſiuè productus, ideoque ſuum effectum formalem ſucceſſiuè non producat? Certe ſi aliquid producatur per B D, illud aliquid ſolum eſt per BD, nondum autem reliquum, ideoque nec totus eius effectus (qui ex mente aduerſarij eſt velocitas) per B D, eſſe poteſt, ſed tantùm pars aliqua velocitatis, quæ tota eſſe non poteſt, niſi per D C. Id vt explicet aduerſarius, iubet recurri ad quartam hypotheſim, quæ ab ipſo explicatur pag. 595. Metaph. Verùm nihil mihi cum quarta hypotheſi, vtpote qui nolim illarum hypotheſium, quæ omnes falſæ ſunt, & difficultatum ex illis enaſcentium labyrinthum ingredi. Quidquid ſit, euidens eſt illa contradictio, à qua liberare ſe non poteſt, niſi per admiſſionem alicuius abſurdi. *Fig. 17.*

Art. 38. contradicit ſibi Fabrius, ſimul & mihi imponit. *Minùs*, inquit, *abeſt tertium ſpatium à triplo primi, quam ſecundum à duplo, licet ſpatiolum illud quod ad triplum deſideratur, ſit paulò maius quàm quod ad duplum.* Hîc *contradictio*; implicat enim in terminis, ſpatium quod ad triplum deeſt, maius eſſe ſpatio quod ad duplum deſideratur, & tamen minùs differre tertium à triplo, quam ſecundum à duplo. Vt tamen intentum probet aduerſarius, longum

inſtituit calculum, vnde tandem euincit, ſi ſecundum tempus in duo inſtantia æqualia diuidatur, tertium in tria; deeſſe ad duplum, vnum quadrantem primi in ſecundo ſpatio, in tertio autem vnum trientem; vnde cùm illæ minutiæ creſcant, patet magis differre tertium à triplo, quàm ſecũdum à duplo. Plus tamen, inquit Fabrius, deeſt ad duplum quàm ad triplum *proportionaliter*, nam ad duplum deeſt octaua pars eiuſdem dupli, ad triplum autem nona pars tripli: Hîc *calumnia*; cùm nunquam dixerim plus deeſſe *proportionaliter* ad duplum, quam ad triplum, ſed ſimpliciter plus deeſſe. Quâ autem fronte id mihi affingat, ipſe viderit.

Cæterùm quoniam impugnaui hypotheſim, inæqualiter diuidit omnia tempora à primo inſtanti; facile oſtendam idem etiam ſequi ex inæquali eorum diuiſione, itaut continuò decreſcant. Fingamus itaque inſtans A B, eſſe 10. A D, verò 11. ideoque
Fig. 17. D C, 9; eodemque modo C β, 8; $\beta\gamma$, 7; γ E, 5; vt ſcilicet vnumquodque temporum B C, C E, æquale; ſit ipſi AB: ſit item B G, ipſi B C, æqualis, & idem decrementum in lineis G K, M N, ac in D B, D C &c. erit quadratum ex G I, 400. at verò G M, 121: rectangulum autem LO, 99: quadratum denique O N, 81. ideo que defectus à quadrato G I, erit 99. Erunt præterea quadrata, H R, quidem 64; π S, 49; X α, 25: rectangula verò, λ R, 56; T π, 40; V ν, 35; quæ omnia ſimul conficiunt ſummam 269; ideoque ſecundus iſte defectus, nempe à triplo, eſt 131. maior quam 99. defectus à duplo.

Art. 18. Imponit mihi ſecundò aduerſarius quod ſim *Galileo addictiſſimus*. Id vnde collegerit non intelligo, cùm vni duntaxat veritati addictus ſim, necdum ipſi aperuerim mentem meam ſuper naturali motus acceleratione, ſed ſolùm ipſius aduerſarij ſententiam falſitatis conuincere, Galileanamque anteferre voluerim, tanquam longe præſtantiorem; licet fortaſſe non magis à partibus Galileanis ſtandum eſſe exiſtimem quàm à Fabrianis.

Imponit mihi tertiò dixiſſe me, *in eius hypotheſi ſupponi dentes lineæ denticulatæ inæquales eſſe*. Latet haud dubiè æquiuocatio in verbis meis, hocque non aliam ob rationem mihi affingit, quàm quod mentem meam aſſecutus non ſit. Quippe dixi & oſtendi *ſecundum eius hypotehſim*, dentes illos eſſe reuera inæquales, hoc eſt id ſequi ex eius hypotheſi, propter inæqualitatem inſtantium continuò decreſcentium, quam vi primæ obiectionis admittere cogitur; nequaquam autem dixi ſupponi ab ipſo dentes inæquales.

Obiter hic monendus eſt Fabrius, non eſſe quod *timeat den-*
Art. 58. *tium inæqualium morſûs*. Quoniam enim æqualium morſum non timuit

timuit, quos dicit valde acutos non eſſe, ideoque habere ſe per modum lineæ rectæ; non eſt quod valde laboret de inæqualium morſibus, vtpote qui continuò decreſcant, ideoque facta ab illis linea multo minùs aſpera ſit, quam quæ ab æqualibus.

Imponit mihi quartò nempe art. 60. quod ipſi impoſuerim. At certè nihil ipſi impoſui, dum dixi eum obieciſſe Galileo, eius ſententiam ſupponere inſtantia infinita: vtrùm autem directè, an *indire-* ctè quid refert? Id vtique illi obiicit, & ita obiicit, vt nihil aliud contra eum adducat. Qua de re plura art. 12.

Imponit mihi ſextò dixiſſe me, vix vllum eſſe qui tempus ex *Art. 60.* infinitis inſtantibus *mathematicis* non componat. Perperam enim addit hanc vocem, *mathematicis*, quæ in textu meo non reperitur, quæque pugnat cum ſequentibus, ex quibus conſtat non intellexiſſe me inſtantia mathematica; quandoquidem adduco ibi tanquam magnum incommodum, deueniendum tandem eſſe ad inſtantia mathematica, ſi nimirum ex mente aduerſarij (qui finita tantum admittit, & quorum naturam intelligere nondum poteram, non lectâ eius Metaphyſicâ) non admittantur infinita inſtantia, hoc eſt infinitæ partes temporis breuiores & breuiores in infinitum, ſatis enim vſitatum eſt breue aliquod tempus inſtantis nomine deſignare. Adduxi autem hoc incommodum ex plerorumque Philoſophorum mente, qui ea reſpuunt, ſicut & puncta in continuo permanente, quãuis vtraque aſtruat Galileus.

Imponit mihi 6.° pag. 383. Metaph. quod dixerim, implicare contradictionem, aliquid totum ſimul acquiri. Quod autem id nunquam aſſeruerim, certo certius eſt. Relegat ipſemet Diſſertationem meam, nempe in appen. 2. pag. 619. & 120. vbi habentur hæc verba: *Implicat enim contradictionem, aliquid totum ſimul acquiri, & ſucceſſiuè acquiri.* Et paulò poſt: *Vnde conſtat non poſſe hæc duo ſimul conciliari, totum ſimul acquiri, & ſucceßiuè acquiri.* Nequaquam autem dixi implicare contradictionem, ſimpliciter totum ſimul acquiri. Itaque aduerſus vmbram ſuam pugnare videtur aduerſarius, & aerem verberare.

Atque his & ſimilibus nugamentis referta eſt paſſim celebris illa Metaphyſica, quæ ſuperbo *Demonſtratiuæ* nomine inſignitur, cum duabus ad eam Appendicibus; nec enim aptius ſuccurrit nomen pro omnibus quæ hactenus à nobis recenſita ſunt. Quis hoc credat? quiſnam æquis auribus excipiat? Attamen nihil affinxi, nihil impoſui, nihil commentus ſum; typis commiſſa ſunt Fabriana opera, omnium oculis proſtant. Doleo certe quod verbis paulò aſperioribus quam decere videatur, vt

coactus ſim ; tum in Diſſertatione mea , tum etiam in hiſce Vindiciis. At ea ſcripſi non conuiciantis animo , ſed admirantis potiùs,adduci potuiſſe perſpicaciſſimum alioquin aduerſarij ingenium , vt tam abſona proferret , tantaſque abſurditates & diſcrepantias ; quæ cum omnibus manifeſtæ ſint , eas tamen (incertum præiudiciis , an cæco affectu ductus) animaduertere ipſe non potuerit.

De illa autem verborum aſperitate conqueritur Append. 3. art. 92. At certè ſimilem eadem de re querelam , aduerſus eum inſtituere iure merito & ipſe poſſem, cùm nihilo mitiùs erga me ſe geſſerit in epiſtola quadam ad fratrem ſuum data ſuper mea Diſſertatione: *Cuius* , inquit , *artic.* 1. 2. 3. *&* 4. *tot falſitatibus & ignorantiis referti ſunt , vt nulla ſit linea quæ aliquas non contineat. Non intelligit author temporis naturam , eam addiſcet ex Metaph. meæ lib. 9. Artic. ſextus nihil habet præter errores & iactantias. Septimus totus erroneus eſt. Octauus* , (9.um haud dubie dicere voluit) *non minùs erroneus eſt,præter indecoros ſarcaſmos , indignos homine Philoſopho ; nec mirum , cùm eorum author philoſophus non ſit. Artic.* 9.o (vel potius 10.o) *valde rudem & imperitum ſe præbet circa compoſitionem temporis. Omitto reliquas omnes eius ineptias.*

> Le 1. 2. 3. & 4. art. ſont ſi farcis de fauſſetés, & d'ignorãces qu'il n'y a point de lignes qui n'é contienent.
>
> Il n'entend pas la nature du tems, il l'aprendra dans le 9. liure de ma Methaphyſique.
>
> Le 6. ne contient que des erreurs & des brauades.
>
> Son 7. eſt tout erronée.
>
> Le 8. n'a pas moins d'erreurs outre ſes railleries indecentes, & indignes d'vn Philoſophe, auſſi celuy qui les fait, ne l'eſt pas.
>
> Pour le 9. il eſt aſsés nouueau en la cõpoſition du tems.
>
> Ie laiſſe toutes les autres impertinences.

Hactenus Fabrius. Iudicēt iam quotquot hæc legerint, vter noſtrûm moderatior. Eum *appellaui leuem, incõſideratum, cæco affectu ductum. Impudentem*, quod ipſe ait,nũquam dixi, valde enim differũt *abſurdum aliquod admittere eum non pudere* , & ſimpliciter , *eſſe impudentem*. Ipſe verò ſcriptum meum,*erroribus & ignorantiis refertum vſque ad hyperbolen prædicauit* , *me iactatorem* , *naturæ temporis ignarum*, *neutiquam Philoſophum* , *ineptum* denique pronuntiauit. Hæc negari ab ipſo non poſſunt , epiſtolæ apographum penes me eſt autographo ſimillimum. Reſpondebit forſan hæc à ſe priuatim ſcripta fratri fuiſſe ,non edita,nec eo fine vt ederentur. At quorſum igitur Diſſertationem meam typis mandauit , quam ſanctè aſſeuerare poſſum (nec eum latet) me priuatim etiam ad Merſennum dediſſe , vt eius precibus morem gererem , nequaquam autem vt publici iuris fieret ? cùm ſæpius eamdem Merſennum rogauerim , vt aduerſarium à ſcripti mei editione reuocaret. Quod cùm impetrari ab eo non potuerit , quippe certiſſimam vt ipſe quidem putabat , de me victoriam reportaturo , mirari certe non debet , ſi ea etiam in lucem emittam quæ è tenebris proditura non eſſe exiſtimabat; vt nimirum intelligas mi Gaſſende , eum hominem etiam eſſe , nec minùs fortaſſe quam ipſe eſſe poſſim , bilis commotioni obnoxium. Conque-

ritur præterea num. 58. Append. 3. quod ipſum, leuiter admodum, & re non ſatis perpenſa, inconſiderantiæ arguerim (& hęc eſt ſumma ſarcaſmorum propter quos adeo excandeſcit, alium enim in tota mea Diſſertatione haud reperias) videlicet dum dixi eum ſchemata ſua conſtruxiſſe, antequam obiectiones ſolueret, *cum tamen*, inquit, *fieri non poſſit, vt ſtatim dicere cogamur iis repugnantia, quæ ante aliquot lineas exarauimus.* Vnde prudentum iudicio relinquit, quanti ſit hoc cenſuræ meæ caput. At certè illud idem & ipſe prudentum iudicio relinquo. Quid enim aliud pronuntiare de aduerſario poſſum, quàm eum inconſideratè admodum ſe gerere, dum figuras nobis proponit ſuis reſponſionibus aduerſantes? Contradictio manifeſta eſt, quid clarius? Pagg. 105. & 106. Phyſ. Tract. oſtendere conatur naturalem accelerationem per triangula & trapezia explicandam non eſſe, vt vult Galileus, ſed per rectangula; vnde infert hypotenuſam trianguli Galileani reuera rectam non eſſe, ſed denticulatam, cujus dentes æquales ſint ob æqualitatem, vt ipſe ſupponit, inſtantium, & velocitatum; ideoque in prima ſua Tabula figuras nobis exibet 22.am & 23.am in quibus dentes æquales ſunt. Et tamen poſtea in ſolutione obiectionum, nempe pagg. 109. & 110. fatetur inſtantia decreſcere, & eſſe inæqualia: vnde rectè infero ſecundum ſpatium non eſſe duplum primi, nec tertium triplum &c. ideoque dentes illorum ſchematum æquales non eſſe, ſed decreſcere, quemadmodum inſtantia; debet quippe ſecundus dens G H I, diuidi in duos dentes minores, tertius I K L, in tres &c. quemadmodum in noſtro ſchemate 17: quod ſatis in prima noſtra Diſſertatione probatum eſt. Aut igitur improuidus fuit aduerſarius, aut ſibi contradixit. Quid autem ſatius eſt, dicere improuidum, aut ſibi contradicentem? *Fig.* 8.

10. Venio nunc ad eas obiectiones, quæ etſi non magni momenti ſunt, paulò tamen validiores videri poſſint, tum aduerſum me, tum etiam aduerſus Galileum.

Et primò quidem, contra id quod objeceram aduerſario, decrementa temporũ non ſeruare progreſſionem Arithmeticam in ipſius hypotheſi; obiicit & probat neque etiam hoc accidere in Galileana ſententia. At certe neceſſe non erat, vt in hoc demonſtrando deſudaret Fabrius, cum nunquam id aſſeruerim, ſatiſque pateat fieri hoc non poſſe, ex eo quod ſpatia à quiete incepta ſint inter ſe in duplicata ratione temporum, nec poſſint, vt plurimùm exprimi niſi per numeros irrationales, qui illam progreſſionem ſeruare non poſſunt, ſed ſolùm eorum quadrata. Ponatur v. g. primum tempus 1. necnon etiam primum ſpatium: erit er-

go tempus ſecundi ſpatij ℞2. cum ſit ratio ℞2. ad 1. ſubduplicata rationis 2. ad 1; eodemque modo habebuntur omnia tempora ſpatiorum creſcentium, ſiue à quiete incipientium, nempe 1. ℞2. ℞3. 2. ℞5. &c. at vero ſpatiorum æqualium tempora erunt, 1. ℞2--1. ℞3--℞2. &c. Patet igitur tempora ſpatiorum creſcentium non ſeruare progreſſionem Arithmeticam, ſed eorum duntaxat quadrata. Neque magis eam ſeruant tempora ſpatiorum æqualium, ſed cùm ſint Apotomæ, quadrata nominum æquali ſemper minuuntur decremento; quod ſatis eſt ad aliqualem vniformitatem continuò ſeruandam, cùm alia major eſſe non poſſit. Oſtendat igitur aduerſarius quidquam ſimile in ſua hypotheſi. Sanè cum ratio illa deſumpta à quadratis temporum pro eo non militet in eius hypotheſi, exegi vniformitatem illam decrementi in ipſis temporibus. Quod autem ibi habetur de lucis decremento, mihi omnino fauet, ſiquidem duplicata illa ratio diſtantiarum eſt quid vniforme, vt dictum eſt de duplicata ratione temporum.

Art. 66. aberrat toto cœlo aduerſarius dum ait ſpatium pro velocitate aſſumi poſſe, & velocitatem æquiualere ſpatio; nec enim velocitas repræſentatur per triangulum, aut per aliquam ſuperficiem quamcunque, ſed per lineam continuò creſcentem; alioqui velocitas ſecundi temporis tripla eſſet velocitatis primi temporis, quod dici non poteſt, cum ſit ſolùm dupla, & æqualiter creſcat æqualibus temporibus. Quod autem habet ibi de repetitione & quaſi applicatione velocitatis; ad actionem potiùs & effectum velocitatis, qui eſt ſpatij acquiſitio, de qua infrà, referendum eſt quàm ad ipſam velocitatem. Vnde falſum eſt velocitatem eſſe ad velocitatem, vt ſpatium ad ſpatium, ſiue vt motus ad motum; componitur enim proportio motus ad motum, ex proportionibus velocitatum & temporum, ideoque in duplo tempore quadruplus eſt motus, ſiue quadruplum ſpatium decurritur. Errat etiam vehementer aduerſarius, dum ait rem perinde ſe habere, atque ſi eſſent totidem velocitates, quot lineæ parallelæ in triangulo Galileano B E K, quarum ſingulæ tantùm ſuo
Fig. 6. tempori vel inſtanti reſponderent; v. g. C F, inſtanti C, item D H, inſtanti D, & ſic de aliis; errat, inquam, vehementer; vt enim hoc verum eſſet, deberet tota velocitas C F, in inſtanti C, acquiri, & tota L M, in inſtanti L, & tota D H, in D; quod falſum eſt, non enim acquiritur niſi quoddam nouum crementum, quod priſtinæ velocitati accedit, v. g. in inſtanti L, non differt velocitas L M, à velocitate C F, niſi ſolo cremento Q M, eſtque pars L Q, eadem quæ C F, neque differt velocitas in

D, à

D, à velocitate in L, niſi cremento R H; vnde ſola illa crementa ſingulis temporibus tribuenda ſunt, At, inſtabit aduerſarius, velocitas illa ſemper confert mobili aliquid noui in quolibet inſtanti; ergo idem eſt ac ſi eadem non eſſet. Id quidem verum eſt, ſed hoc ſolùm probat, vt iam dixi, id quod à Fabrio adducitur, ad effectum velocitatis, hoc eſt ad ſpatium decurſum, non ad ipſam velocitatem, eſſe referendum: vnde rurſus dico eum ſpatia cum velocitatibus confundere; dum enim loquitur de eo quod velocitas confert mobili, ſatis indicat loqui ſe de effectu velocitatis.

Articuli 68. & 78. in falſitate 66.[i] perſeuerant, eo quod velocitates non ſint vt ſpatia, vnde remanet inſoluta mea obiectio. Quod enim ibi demonſtrat, de ſolis ſpatiis, non etiam de velocitatibus demonſtrat, quæ non ſunt vt ſpatia. Quæ ergo ibi de minimo ſpatio, & alia eiuſmodi, inter friuola reputanda ſunt, quatenus aſſumit quæ aſſumi non debent. Si autem dicat ſaltem velocitates agentes eſſe inter ſe vt ſpatia; id quidem concedo, & veriſſimum eſt: at quæ habet de mutua æquiualentia ſpatiorum & velocitatum, velocitatibus agentibus nequaquam conuenire poſſunt, cùm non detur minima velocitas agens in ſpatiis à quiete inceptis, ſed aſſumendum ſit dimidium maximæ, vt reducatur motus acceleratus ad æquabilem. Mirum autem eſt ſubtiliſſimum aduerſarium, mentem meam non percepiſſe in illo articulo, vbi oſtendo longè diuerſam eſſe rationem vtriuſque hypotheſeos, ſi aſſumantur ſubduplæ velocitates. Nihil tamen facilius. Probo ibi differentiam vtriuſque hypotheſeos, in eo quod in Galileanâ ſit aſſumendum ſubduplum ſolius maximæ velocitatis in ſpatiis à quiete inceptis, vt habeatur velocitas quâ idem ſpatium motu æquabili decurreretur; pro quo adduco exemplum ſpatiorum per ſex tempora decurſorum quæ ſunt 36. primo æqualia; quod cùm locum non habeat in hypotheſi Fabriana in qua 21. duntaxat ſpatia decurruntur, vt conſtat ex aggregato illorum numerorum 1. 2. 3. 4. 5. 6; patet illas hypotheſes quoad hoc valde differre: nunquam autem dixi illud ab aduerſario aſſertum fuiſſe, niſi, quod de me perperam ait, id ipſemet ſomnio ſomniauerit.

Art. 84 probare conatur non propterea naturam difformiter agere, licet ſpatium duobus prioribus inſtantibus acquiſitum non ſit ad acquiſitum duobus poſterioribus, vt acquiſitum primo ad acquiſitum ſecundo; adducitque aliquas vniformitates, de quibus hic non eſt ſermo, vt ſententiam ſuam à difformitate à me objectâ vindicare poſſit. Verùm quidquid dicat aduerſarius,

non agit natura vniformiter, ſi motus naturalis grauium non ſeruet quoad ſpatia eamdem proportionem in totis ac in partibus, quod reuera non ſit, ſi in majoribus temporibus non fiat maior ſpatiorum acquiſitio in eadem inter ſe ratione ac in minoribus; imò concipi meo quidem iudicio non poteſt rem aliter ſe habere poſſe, nempe poſitis 4. inſtantibus æqualibus, vt vult aduerſarius, eſſe ſpatium duorum priorum ſimul ad ſpatium duorum poſteriorum ſimul vt 3. ad 7. cùm tamen ſpatium primi inſtantis, ſit ad ſpatium ſecundi, vt 1. ad 2. Cur in temporibus duplis eandem inter ſe rationem habentibus quam ſimpla, nempe æqualitatis, non in eadem ratione ſuperabitur primum ſpatiũ à ſecundo, quâ ſuperatur etiam in temporibus ſimplis primum ſpatium à ſecundo? Certè cum natura agat neceſſariò & vniformiter, eundemque modum vbique ſeruet; multiplicatis cauſis debet neceſſariò ſeruari rurſus eadem ratio effectuum. Cum ergo duplicatis temporibus duplicentur & velocitates propter æquales earum per æqualia tempora acceſſiones; debet eadem ſeruari in temporibus duplis ac in ſimplis ratio ſpatiorum æqualibus temporibus decurſorum, vt habeatur idem accelerationis modus; ergo in temporibus duplis debet eâdem ratione creſcere ſpatium ſecundi temporis primo æqualis, ſupra ſpatium primi temporis, ac in ſimplis creſcit ſpatium ſecundi temporis primo æqualis ſupra ſpatium primi.

Huius potentiſſimi vim argumenti cùm infringere non poſſet *Art.* 84. aduerſarius ad varias ſubtilitates more ſuo confûgit. Primò enim ait accuratum Geometram ad naturam nunquã recurrere. Sit ita ſanè in rebus purè Geometricis; ſecus in mixtis, cuiuſmodi eſt hæc *Ibid.* noſtra controuerſia, quæ Phyſico-Mathematica eſt. Reſpondet ſecundò, ideo non ſeruari vniformitatem in ſpatiis, quod licet componamus tempus ex primo & ſecundo inſtanti, v. g. tempus *Fig.* 14. FH, ex FG, GH, non tamen efficitur vt tempus illud ſit primum, cùm pars eius FG, ſit prior, nec pendeat illa prioritas ex mero arbitrio. Verùm vtut concedam prioritatem inſtantium FG, GH, ex noſtro arbitrio non pendere, non tamen video cur ideo non poſſit dici tempus FH, primum reſpectu HK, ſecundi & æqualis, & ſpatium per FH, primum reſpectu ſpatij *Ibid.* per HK, ſecundi. Reſpondet tertiò, non ideo naturam non agere vniformiter, quia ſpatium non eſt effectus, cùm non fiat per motum. Id vltrò concedo, nec vnquam aſſerui ſpatium eſſe effectum, effectus enim eſt ſpatij acquiſitio, vnde hic non conſideratur ſpatium quatenus ſpatium, ſed quatenus decurſum. Quam igitur hic adducit aduerſarius vniformitatem pro veloci-

tatibus, non ſufficit niſi etiam reperiatur in acquiſitione ſpatiorum. Reſpondet quartò, fore quidem ſpatium quatuor inſtantibus acquiſitum ad ſpatium acquiſitum duobus, vt ſpatium acquiſitum duobus ad acquiſitum vno (id enim ſequitur ex ſuperiori proportione per compoſitionem rationis contrariam) ſi ſpatium acquiſitum duobus vel quatuor inſtantibus totum ſimul acquireretur; quod ait aduerſarius à me diſſimulatum fuiſſe cùm tamen contra eum agam ex hypotheſi quod ſingulis tantùm inſtantibus aliquid acquiratur, vt patet ex hiſce verbis meis. *Verùm demus etiam aduerſariis velocitatem aliquam acquiri totam ſimul per inſtans phyſicum &c.* At fierine igitur poteſt vt non aduertat Fabrius hæc duo argumenta ita inter ſe differre, vt hoc ab illo nullo modo pendeat? Equidem in illo argumento in quo probaui ſecundum ſpatium ſecundo tempore acquiſitum minus eſſe quam duplum primi ſpatij, & tertium minus quam triplum, egi contra eum ex hypotheſi ſimultaneæ totius velocitatis acquiſitionis; in hac autem 2.ª inſtãtiâ petitâ à difformitate effectuum naturæ, nequaquam ipſi conceſſi velocitatem aliquam totam ſimul acquiri, Quod ſatis indicant hæc verba mea, *Cæterùm præter hæc omnia, &c.* Imo falſitatem integræ hypotheſeos ideoque & ſimultaneæ velocitatis acquiſitionis demonſtrare intendo, non agendo ex principiis aduerſarij, ſicut in alio argumento.

11. Quinta & vltima reſpõſio aduerſarij in ſpeciem fortiſſima, & propter quam ſibimet ipſe videtur triumphum decernere, eſt huiuſmodi. Ideò non ſeruatur illa proportio ſpatiorum, quia cùm impetus ſit cauſa ſpatij decurſi, eadem autem eſſe debeat proportio cauſarum & effectuum; ad hoc vt ſeruaretur illa proportio, id eſt ad hoc vt eſſet eadem ratio ſpatij quatuor inſtantibus acquiſiti ad acquiſitum duobus, quæ acquiſiti duobus ad acquiſitum vno; deberet eſſe etiam impetus quo ſpatium illud acquiritur quatuor inſtantibus, ad impetum quo acquiritur ſpatium duobus inſtantibus, vt impetus quo acquiritur duobus ad impetum quo acquiritur vno: atqui non ita ſe res habet, vt probat aduerſarius artic. 86. cum ſit impetus concurrens ad motum quatuor inſtantibus ad impetum concurrentem ad motum duobus inſtantibus, vt 10. ad 3. impetus autem concurrens ad motum duobus inſtantibus ad impetum concurrentem ad motum vno inſtanti, ſit vt 3. ad 1. ergo, &c.

Hoc ratiocinio eludere ſibi videtur aduerſarius vim ſuperioris argumenti, quatenus ſcilicet rationem adducit cur non poſſit eſſe ſpatium quatuor inſtãtibus decurſum ad decurſum duobus, vt decurſum duobus ad decurſum vno. Certiſſimum tamen eſt eum

nihil concludere, nec deſtruere noſtrum argumentum: aliud quippe nihil probat niſi alio modo, & ſub aliis terminis, quàm illud idem quod falſum eſſe contendo, quodque cùm ex eius ſententia conſequatur, eam omnino falſam eſſe neceſſe eſt. Quid enim aliud eſt impetum concurrentem ad motum quatuor inſtantibus, non eſſe ad impetum cõcurrentem ad motum duobus inſtãtibus, vt concurrens ad motum duobus, ad concurrentem ad motum vno; quàm ſpatium acquiſitum quatuor inſtantibus non eſſe ad ſpatium acquiſitum duobus, vt acquiſitum duobus ad acquiſitum vno? Sanè cùm ſpatij acquiſitio ſit effectus illius impetus, debent eſſe neceſſariò totidem ſpatia quot actiones impetus. Quod quidem euidenter patet in hypotheſi Galileana, in qua, licet ſint duo duntaxat gradus impetus in ſecundo tempore, triplex tamen eſt actio, quia nimirum gradus impetus priùs acquiſiti præſtat vicem duorum, eò quòd integer per totum tempus perſeueret & operetur, dum interim nouus continuò acquiritur per partes ſuas: vnde ſequitur ſpatium ſecundi temporis, eſſe ſpatij primi temporis triplum. Eodem modo licet ſint tres gradus duntaxat per tertium tempus, quintuplex tamen eſt actio, quia ſcilicet duo perſeuerantes præſtant vicem quatuor graduum, & nouus interim acquiritur; vnde oritur pro illo tempore ſpatium primi quintuplum; & ita de aliis. Hæc igitur duo ita connexa ſunt, vt vnum ſine alio eſſe non poſſit, ideoque dum aſſeritur vnum eſſe abſurdum & impoſſibile, ſequitur idem etiam aſſeri de altero. Ac proinde non minùs abſurdum eſt impetum concurrentem ad motum quatuor inſtantibus, non eſſe ad impetum cõcurrentem duobus inſtantibus, vt eſt impetus concurrens duobus ad concurrentem vno; quàm ſpatium decurſum quatuor inſtantibus, non eſſe ad decurſum duobus, vt decurſum duobus ad decurſum vno. Remanet igitur argumentum meum integrum, illibatum & inſolutum: quod quidem totum & diffuſum proponi ſic poſſet. Si ſpatia æqualibus inſtantibus decurſa ſeruarent progreſſionem naturalem numerorum 1. 2. 3. 4. &c. ſequeretur impetum concurrentem ad motum quatuor inſtantibus, non eſſe ad impetum concurrentem duobus inſtantibus, vt concurrens duobus ad concurrentem vno. Sed hoc eſt abſurdum; ergo & illud. Probo minorem (maiorem enim admittit aduerſarius.) Si impetus quatuor inſtantibus concurrens, non eſſet ad impetum concurrentem duobus, vt concurrens duobus ad concurrentem vno; ſequeretur ſpatium acquiſitum quatuor inſtantibus non eſſe ad ſpatium acquiſitum duobus vt acquiſitum duobus ad acquiſitum vno: ſed hoc eſt abſurdum, ergo & illud. Probo minorem

norem. Si ſpatium quatuor inſtantibus acquiſitum, non eſſet ad acquiſitum duobus, vt acquiſitum duobus ad acquiſitum vno; per inuerſionem rationis & diuiſionem contrariam, non eſſet ſpatium duobus prioribus inſtantibus acquiſitum, ad acquiſitum duobus poſterioribus, vt acquiſitum primo inſtanti, ad acquiſitum ſecundo; ſiue breuiùs; ſi non ſit AE, ad AC, vt AC, ad AB, non erit AC, ad AE, vt AB, ad AC, ideoque non erit AB, ad BC, vt AC, ad CE: ſed debet eſſe neceſſario AB, ad BC, vt AC, ad CE, propter rationem ſuperiùs allatam, hoc eſt debet eſſe ſpatium primo inſtanti acquiſitum, ad acquiſitum ſecundo, vt acquiſitum duobus prioribus ad acquiſitum duobus poſterioribus, vt iam diximus; ergo &c. Vides igitur ſapientiſſime Gaſſende, recurrere argumentum, & nihil quidquam profuiſſe Fabrio ratiocinationem ſuam, pro illa difformitate à me obiectâ. *Fig. 14.* Atqui inſtabit ille, res habere ſe aliter non poteſt ex hypotheſi inſtantium phyſicorum, quæ tamen admitti poteſt, ergo conſequens illud pro abſurdo habendum non eſt. Sed reſpondeo, cùm abſurditas illa nimis per ſe pateat, & tamen ſequatur ex illâ hypotheſi; manifeſtum indicium eſſe, eam eſſe abſurdam & admitti non poſſe. Non enim ex eo quod aliquid ſequatur ex quadam hypotheſi, ſequitur aut inferri debet, conſequens illud falſum non eſſe, licet inde per legitimam conſequentiam deductum fuerit; imò ſi aliunde conſtet de abſurditate aut falſitate conſequentis, concludenda proculdubio eſt abſurditas aut falſitas antecedentis vnde infertur: v. g. poſito quod lapis ſit animal, nondum autem ſciam vtrùm ita ſit necnè; certe ſi per bonam conſequentiam inde inferatur eſſe ſenſitiuum, conſtetque mihi de falſitate iſtius conſequentis, concludam abſque dubitatione falſitatem illius antecedentis, quod lapis ſit animal. Eodem modo dum non conſtat vtrùm ſupponi poſſit naturalem motus accelerationem per æqualia inſtantia fieri; certè ſi quid abſurdi inde inferatur, haud dubiè concludendum eſt illam hypotheſin admitti non poſſe. Debuit itaque diſſoluere argumentum Fabrius, oſtendendo ſcilicet conſequens illud abſurdum non eſſe, cum non ſufficiat probare, rem aliter habere ſe non poſſe ex illa hypotheſi. Neque verò ex ipſius reſponſionibus ad alia argumenta, quidquam ſimile ab eo expectabam, ratus eum more ſuo conceſſurum, veram quidem eſſe geometricè & metaphyſicè illam difformitatem in acquiſitione ſpatiorum, perinde tamen ſe habere, ac ſi eſſet perfecta vniformitas quoad inſtitutum phyſicum.

Ceterùm vbi rectè probaui, in ſententia Galileanâ quæ ſup- *Ibid. init.*

ponit tempora æqualia, ſpatium acquiſitum quatuor temporibus eſſe ad acquiſitum duobus, vt acquiſitum duobus ad acquiſitum vno: ait aduerſarius hoc verum non eſſe in temporibus in ſua hypotheſi, quaſi verò egerim ibi ex eius hypotheſi. Certè non egiſſe me ex eius hypotheſi, ſatis patet, tum ex eo quòd illo argumento non loquar niſi de temporibus; tum etiam ex ſequentibus verbis. *Hoc cùm verum ſit in temporibus, quidni & in inſtantibus Fabrianis, quæ ſunt veræ partes temporis? &c.* Volo
Ibid. init. quippe inferre eamdem eſſe rationem vtriuſque hypotheſeos, eò ſcilicet quod inſtantia Fabriana ſint vera tempora, quod ſatis à me iam probatum eſt. Quod autem ait aduerſarius non valere conſequentiam à temporibus ad inſtantia, verum hoc quidem eſſet, ſi de inſtantibus mathematicis ageretur; ſecus de Fabrianis, quæ niſi nomine tenus non ſunt inſtantia, ſed vera tempora, quidquid dicat aduerſarius cum ſuis friuolis diſtinctionibus.

Sub fin. Quod autem addit in eodem articulo 86. de potentiâ diuina, nihil ad me, cùm non diſputarim de eo quod Deus facere poteſt contra naturæ vniformitatem, ſed ſolùm de eo quod naturaliter fieri ſolet.

Ibid. fin. Nullam igitur, quod ait aduerſarius, falſitatem pauciſſimæ meæ lineæ continent, vt conſtat ex dictis toto hoc articulo.

12. Reſtat vt diluamus etiam ea, quæ contra Galileum à Fabrio adducuntur. Et primo quidem artic. 43. negat ſe litem vnquam intendiſſe Galileo, quem ait ſe non ſine laude appellare. At quæ maior igitur ipſi lis intendi poteſt, quàm ſi eius opinio reiiciatur, & refellatur? quorum primum facit pag. 97. phyſ. trac. Coroll. 6. alterum autem præſtare conatur in Diſſertatione de motu accelerato, & in hac Appendice paſſim. Negat præterea ſe habuiſſe eius ſententiam pro verâ ſenſibiliter. Quidnam igitur eſt dicere, ſi conſideretur acceleratio in partibus ſenſibilibus, eius hypotheſin perinde ſe habere phyſicè ac ſenſibiliter, atque ſi vera eſſet, vt ait in hoc articulo? Certe ſe habere ſenſibiliter perinde ac ſi vera eſſet, nihil aliud eſt, meo quidem iudicio, quam eſſe ſenſibiliter veram. Quemadmodum in Gnomonicâ ſtyli vertex dicitur perinde ſe habere ſenſibiliter, ac ſi eſſet centrum mundi, hoc eſt non differre ab eo ſenſibiliter. Igitur ex aduerſario ſententia Galileana non differt ſenſibiliter à vera, id eſt ſenſibiliter vera eſt.

In reliquis autem argumentis, quibus impetit Galileum aduerſarius, nunquam agit niſi ex falſo illo ſuppoſito quod eius ſententia ſupponat neceſſariò indiuiſibilia in continuo. Vnde non

impugnat, vt mihi quidem videtur, Galileanam ſententiam de motu accelerato,ſed ad aliam quæſtionem digreditur de compoſitione continui, agitque contra Galileum ad hominem, qui continuũ ſiue fluens ſiue permanẽs ex meris indiuiſibilibus conſtare aſſerebat, non autem aduerſus eos qui illud componunt ex partibus ſemper diuiſibilibus; quæ ſententia valde recepta eſt, vt iam diximus, quæque optimè conſentit cum Galileanâ de motu accelerato; ideoque non intelligo, cur contra eam agat aduerſarius ex falſo illo ſuppoſito, quod illa ſupponat indiuiſibilia in continuo. Quæ enim eſt iſta conſequentia? Galileus admittit puncta & inſtantia Mathematica; ergo etiam eius ſententia de motu accelerato ſupponit illa puncta & inſtantia; quaſi verò non poſſit æquè bene explicari & defendi per partes ſemper diuiſibiles. Vide igitur quàm bellè, & quam ſtrenuè ſe gerat Fabrius contra Galileum, cum nihil aliud fere aduerſus illum adducat in toto phyſico tractatu, in hac autem Appendice nihil aliud omnino habeat. Et in phyſico quidem tractatu,nihil aliud ipſi obiicit in tota Diſſertatione de motu natur. accel. in quâ præterquam,quod rationes ab eo allatas oſtendere conatur, non minùs ſibi fauere quàm Galileo, adducit eius demonſtrationem de progreſſione ſpatiorum ſecundum hos numeros 1. 3. 5. 7. &c. cui deinde ſubjungit hæc verba: *Hæc ratio ad ſpeciem videtur eſſe demonſtratiua, deficit tamen à verâ demonſtratione, primò quia ſupponit inſtantia infinita.* &c. Vbi, quod iam notauimus, prima illa ratio ſecundam non habet. Quod autem habetur pag. 79. Corol. 6. eſt potiùs obiectio contra omnes quotquot ab aduerſario diſſentiunt, quatenus ſcilicet eſt probatio Fabrianæ ſententiæ, ideoque ad Galileum peculiariter non ſpectat, nec eius demonſtrationem impugnat, quæ tempora æqualia ſupponit. In tota vero Append. 3. nihil vtique reperias, præter impugnationem indiuiſibilium mathematicorum, nempe artic. 14. 20. 22. 45. 73. 98. 99. 101. ex quibus (quæ eſt perpetua aduerſarij hallucinatio) cùm Galileana ſententia non pendeat, quid aliud egit in tota hac diſputatione Fabrius contra Galileum, quam quod miſer ille ſenex Virgilianus, qui

——telum imbelle ſine ictu
Conjecit, rauco quod protinus ære repulſum eſt
Et ſummo clypei necquicquam vmbone pependit?

Quippe qui nihil præſtitit, nihil euicit, nullos ictus inflixit, cùm omnes vno clypeo, nempe rejectione inſtantium & punctorum ex hypotheſi Galileana, mirâ facilitate declinauerimus.

Fruſtra igitur vſurpat aduerſus Galileum hoc dilemma art. 45: *Vel aſſumuntur in hypotheſi Galileana inſtantia Mathematica, vel Phyſi-*
Art. 52. *ca*; cum neutra cogamur admittere. Fruſtra & immeritò numerat Galileanam ſententiam inter falſas, quam falſitatis non con-
Art. 78. uicit. Fruſtra negat, ſi cum prima velocitate per primum tempus acquiſitâ motus continuetur, duplum ſecundo tempore ſpatium acquiſitum iri. Fruſtra gloriatur de ſententiæ Galileanæ re-
Art. 98. futatione. Denique fruſtra probare nititur, plures velocitatis aut
99. tarditatis gradus eſſe in plano inclinato, quam in perpendiculo: quandoquidem nullibi agit, niſi ex falſo illo ſuppoſito, quod Galileana ſententia ſupponat infinita inſtantia & puncta Mathematica. Hæc autem aſſero non tanquam Galilei deſertor, aut quòd eius opinionem de indiuiſibilibus erroneam eſſe exiſtimem, ſed quod nulla ſit inter eam, & ipſius placita de motu accelerato connexio.

Nec eſt quod arbitretur aduerſarius ſe ſaltem probaſſe impoſſibilitatem indiuiſibilium Mathematicorum aduerſus Galileum; ſed ſolùm traduxit diſputationem de motu accelerato, ad indiuiſibilia, de quibus hic non agitur, nihilque definio, cùm non ſit hujus loci; ideoque non debuit aduerſarius ab iis argumentari aduerſus Galileum, niſi priùs oſtenderet eius ſententiam ab illis omnino pendere.

13. Ex totâ hac Diſputatione inferes primò, non eſſe admittenda inſtantia phyſica, cuiuſmodi ab aduerſario proponuntur lib. 9. Metaph. cum ſint veræ partes temporis ſemper diuiſibiles, vt ſatis à nobis demonſtratum eſt.

Inferes ſecundò, non bene reduci motum naturaliter acceleratum ad ſua principia per chimærica illa inſtantia phyſica, quandoquidem in iis non fit, vtpote quæ non dantur; inutilemque eſſe illam reductionem, quandoquidem ex hypotheſi impoſſibili, cuiuſmodi eſt phyſicorum inſtantium, nihil certi, imo nihil niſi falſum inferri poteſt.

Inferes tertiò, nulla alia reductione opus eſſe, quàm ſi dicatur motum illum vno & eodem ſemper modo & tenore, in minimis & in maximis, ſuam ſeruare accelerationem; cùm inde multò meliùs intelligatur vniformitas, tum naturæ in ſuis effectibus, tum etiam temporis in ſuo continuo fluxu, in quo nihil niſi ſucceſſiuum actu, nihilque totum ſimul actu concipi poteſt.

Inferes quartò, hypotenuſam trianguli Galileani priſtino ſuo læuori, & rectitudini etiam Mathematicæ eſſe reſtitutam, denteſque perperàm ab aduerſario affixos penitus iam auulſos eſſe aut eraſos.

Inferes

Inferes quintò, reiiciendas eſſe omnes illas hypotheſes Fabrianas, de motu naturaliter accelerato quæ inſtantia Phyſica ſupponunt, vtpote inutiles, falſo illi principio inſtantium phyſicorum innixas, ideoque falſas & impoſſibiles, denique rem non bene declarantes, ſed multis inuolutas tricis & difficultatibus, quemadmodum cuilibet Fabrianam Metaphyſicam legenti manifeſtum fiet. *Habentur iſta hypotheſes. pag. 595.*

Inferes ſextò, intactā & illæſam remanere ab aduerſarij telis Galileanam ſententiam, ideo Fabrianæ anteferendam, quod rationi innitatur & experimento; rationi ſaltem quod ad Fabrium attinet, cùm eam euertere, non potuerit; experientiæ autem in partibus ſenſibilibus, quod ſufficit, cum non poſſit in inſenſibilibus fieri, eademque ſit ratio inſenſibilium, & ſenſibilium, quandoquidem ſenſibilia nihil aliud ſunt, quam aggregata inſenſibilium. Non igitur, quod exiſtimat aduerſarius, dormitaui dum dixi eum nihil euincere cum ſuis ſubdiuiſionibus, etſi non poſſit in partibus valde exiguis percipi aliqua differentia in experiundo, inter vtramque hypotheſin, cum ne vlla quidem experientia fieri in illis poſſit. In eo etiam præſtat Fabrianæ ſententiæ Galileana, quod hæc tot ambagibus & diſtinctionibus non ſit obnoxia; quodque rem non traducat, vt ait Fabrius, à conſideratione phyſicâ ad metaphyſicam; & denique quod non minus Geometricè & Metaphyſicè, quàm Phyſicè, vera eſſe videatur.

Inferes ſeptimò, ex vtraque noſtra Diſſertatione, falſam eſſe omnimodè Fabrianam doctrinam, quæ vel ipſo fatente aduerſario, Geometricè & Metaphyſicè falſa eſt; Phyſice autem & ſenſibiliter vera eſſe non poteſt, cùm non dentur inſtantiâ phyſica, quæque ſi darentur, nequidem ex eius mente ſenſibilia eſſent. Quî enim fieri poteſt vt ea doctrina ſenſibiliter vera ſit, quæ tota circa inſenſibilia verſatur? *Pag. 89. Phyſ. tract.*

Inferes denique, nihil aliud euiciſſe Fabrium aduerſum me, quam non ſatis commode, imo potius extra ordinem, repoſitam à me fuiſſe inſtantiam petitam à difformi temporum decremento, quæ habetur art. 48. Append. 3. cum deberet immediatè præcedere articulum 79. Quod enim ait me ſibi impoſuiſſe, quod dixerit multos negaturos eſſe motum inſtantaneum, nempe pag. 89. Phyſ. tract. cum tamen loquatur ibi ex mente Saluiati, mihi certe imputari non debet, cum facile diiudicari non poſſit loquaturne ibi ipſemet aduerſarius, an vero in perſona Saluiati.

14. Cæterùm quoniam ex iis quæ dicta à nobis ſunt de gradibus velocitatis aut tarditatis, tum in perpendiculo, tum in plano inclinato, leues aliquot difficultates ſuboriri poſſunt, quas

aduerſarius aut non intellexit, aut finxit ſe non intelligere, idcirco vt res melius innoteſcat ſecundum Galilei mentem,

Dico primò, non eſſe plures tarditatis aut velocitatis gradus, in deſcenſu grauium, in plano inclinato, quàm in perpendiculo. *Fig. 20.* v. g. pertranſit mobile per AB, deſcendens, totidem velocitatis aut tarditatis gradus, quot per AC, itaut quibuſlibet partibus homologis vtrinſque decurſis, acquiſitus ſit æqualis vtrobique velocitatis gradus, putà in punctis D, E, item in F, G &c. at in ſpatiis æqualibus AD, AK, haud dubiè minor eſt velocitas, aut maior tarditas in AK, quam in AD; quia ſcilicet velocitas, quæ in plano inclinato acquiritur, non eſt æqualis velocitati quæ in AD, acquiritur, niſi poſt decurſum ſpatium AE, longius quidem, ſed tamen ipſi homologum. Vnde conſtat quamuis intenſiuè non ſit major velocitas per AE, quam per AD; poteſt tamen dici major per AE, extenſiuè, quatenus majori ſpatio coextenditur; at verò minor eſt è contra tarditas aut velocitas extenſiuè per AD, quia reſpondet minori ſpatio. Vt igitur aduerſario reſpondeam; quod accedit velocitatis in AB, per quamcumque partem, majus eſt velocitate quæ per quamcunque æqualem accedit in AC; verùm antequam fieret acquiſitio illius maioris velocitatis in AB, tranſiit mobile per velocitatem æqualem ei quæ tunc eſt in AC: ſumptis enim, vt ſuprà, partibus æqualibus AD, AK, minor eſt velocitas in K, quam in D, hoc eſt maior tarditas, ſed antequam acquireretur velocitas quæ eſt in D, tranſiit mobileper gradum velocitatis qui eſt in K, nempe in L, quod punctum habetur ductâ parallelâ LK; & ſic de aliis; nec ſunt plures gradus per AB, aut pauciores quam per AC, intenſiuè. Quæ omnia conſtant.

Dico ſecundò, rectè dictum à Galileo fuiſſe, mobile tranſire per omnes tarditatis gradus, tum vt deſignaret tranſire per infinitos, cùm infinitum omnia comprehendere videatur, tum vt ſignificaret, tranſire per omnes quoſcunque tranſire poteſt, à quiete ad certum aliquem præfixum gradum; ſenſus enim propoſitionis eſt, nullum omitti gradum intermedium, qualiſcumque tandem ſit vltimus gradus de quo agitur: v. g. ſi ſupponatur mobile per tempus AF, acquirere gradum velocitatis FG, dicetur tranſiiſſe per omnes gradus inter infinitam tarditatem, ſiue quietem A, & gradum FG intermedios, qui non male exprimuntur per omnia puncta lineæ FG. Item, ſi eodem tempore acquirat gradum FR, dicetur tranſire per omnes gradus inter quietem, & gradum FR. Item ſi tempore AT, acquirat velocitatem TV, dicetur tranſire per omnes gradus inter quie-

tem & gradum T V, &c Quod non difficiliùs intelligi poteſt, quàm tranſitus alicuius mobilis, per omnia puncta linearum FR, & FG, ſi eas decurrat. Sicut enim nullum punctum, ſiue nulla quælibet, vel minima pars lineæ à mobili omittitur, ſic neque quilibet, vel minimus tarditatis gradus à graui deſcendente omitti debet.

Nec dicas, ſi ponatur mobile β, acquirere per tempus A F, velocitatem F G, mobile verò γ, velocitatem F R, per idem tempus, forè vt velocitas ipſius β, ſemper maior ſit velocitate ipſius γ, ac proinde non tranſire β, per tot tarditatis gradus, per quot γ, tranſit; negatur enim conſequentia, quia ſi fiat vt F G, ad F R, ita F A, ad H A, erit H, inſtans in quo mobile β, tranſit per gradum ipſi F R, æqualem; & ſic de aliis quibuſcunque. Nullus ergo erit gradus per quem non tranſeat vtrumque mobile.

Superſunt & alia quædam in tertia Appendice Fabrianâ, proquibus,

Dico primò, rectè vocari à Galileo quietem, tarditatem infinita, quia maior dari non poteſt: quâ de re diſputandum non eſt, ideoque eadem hic vſurpo, quæ aduerſarius defin. 7. lib. 9. Metaph.

Dico ſecundò, argumentum à proiectis ab aduerſario allatum rurſus nullum eſſe, neque ad rem; quia ſcilicet de motu naturali agimus in hac diſputatione, non autem de violento. Nec refert quod Galileus vtatur exemplo proiectorum, quia ſcilicet quamuis motus ille naturalis non ſit, tamen illa propagatio per omnes tarditatis gradus fit naturaliter per remiſſionem impetus, naturâ ita exigente. Quamuis igitur Galileanum argumentum videatur eſſe de motu violento, verſatur tamen circa rem naturalem, nempe remiſſionem impetus. Quantumuis itaque fatear in motu violento, immediatè ſequi poſſe ex quiete velocitatem, ſecus tamen accidit in motu naturali, in quo nullus impetus, niſi æquabiliter acquiri poteſt; ideoque & ſucceſſiue acquiri debet, præſertim cùm ſit eadem cauſa imprimens impetum, nec ſit maior ſtatim poſt quietem, quàm in progreſſu motus. Quod autem addit aduerſarius de potentia motrice maiore, aut minore; omnino nihil probat; rectè enim intelligi poteſt, propter potentiam motricem maiorem, ſi admittatur, acquiri ab vno mobilium, maiorem gradum velocitatis eodem tempore, quàm ab altero, cuius potentia motrix minor ſit, & tamen vtrumque mobile tranſire per omnes gradus tarditatis, vt proxima aſſertione explicatum eſt: ſufficit enim ſi dicatur, vnum mobile paulò diutiùs in vno-

quoque tarditatis gradu immorari quàm alterum, ſicut in motu æquabili, neceſſario dicẽdum eſt, duorum mobilium, quorum alterum altero velociùs idem ſpatium pertranſeat, alterum eorum in ſingulis partibus diutius immorari; eſt enim omnimoda vtrinque paritas.

Porrò his ritè perceptis, non difficulter ſolui poterunt omnia quæ habet aduerſarius contra hanc motus propagationem per omnes tarditatis gradus, tam in phyſico Tractatu, qnàm in Metaphyſicâ (relictis tamen inſtantiis petitis à punctis & inſtantibus, quæ ad me non ſpectant) cuiuſmodi eſt inſtantia petita à raritate & denſitate medij, quæ aliud nihil probat niſi aliquando acquiri maiorem & minorem velocitatem, nequaquam autem euincit, non acquiri ſucceſſiue, tranſeundo per omnes velocitatis gradus intermedios.

Dico tertiò, ad art. 105. ens minimum, ſi daretur, infinite diſtare à non ente, quia ſcilicet inter ens, & non, ens nulla proportio, cùm exiſtentia & negatio exiſtentiæ non ſuſcipiant magis & minus, ideoque approximari non poſſint.

Verum de huius Appendicis Fabrianæ examine, ſatis ſuperque. Plura haud dubie dicenda eſſent de velocitate, de variis hypotheſibus quæ ab aduerſario in Metaphyſica afferuntur, octauâ præſertim quam veram eſſe cõtendit, & aliis quæ habentur tum in Metaphyſica paſſim, tum in duabus Appendicibus. At certè hæc pauca ſufficient, vtpote ex quibus ſatis intelligatur, de reliquis quid ſentiendum ſit. Conſulendum vtique tibi ſuper moleſta lectione, & mihi ſuper improbo labore & inutili, cùm certò ſciam aduerſarium ita firmiter ſuis adhærere placitis, vt ſperandum non ſit eum vnquam à propriâ ſententiâ diſceſſurum. Hæc vtique in eius gratiam non ſcripſi, ſed amicorum aliquot, qui haſce primæ Diſſertationis meæ Vindicias à me expectabant. Quod autem æquos rerum æſtimatores, viroſque doctos doctrinæ ſuæ iudices conſtituit Fabrius & appellat; idem & ipſe facio libentiſſimè: eorum, ſuper hac noſtrâ controuerſiâ, iudicium ſummopere deſidero, expectabo, ſequar, amplectar; tuum autem in-primis, eruditiſſime Gaſſende, qui vnus mihi eris inſtar omniũ. Nec enim diſſidere te crediderim à viris aliquot doctiſſimis, qui quidem de Fabrianâ in vniuerſum Philoſophia quid ſentirẽt, iampridem mihi ſignificare voluerunt. Inter alios autem egregius quidam Philoſophus ſimul & Mathematicus, cuique pares pauciſſimos ſæculum noſtrum agnoſcit; cùm aliquando mecum in familiari colloquio de hâc philoſophiâ ſermonem haberet, *Emi*, inquit, *ſuaſu Merſenni noſtri, duo prima philoſophiæ Fabrianæ*

Art. 60. & 96.

briana hactenus edita volumina, magna ab illis expectans. At certe edat author in poſterum, quot ipſi libuerit, volumina; nulla iam mihi ſupereſt pecunia in illis impendenda; vbi enim ſperabam demonſtrationes, nes, paralogiſmos inuêni. Huius ſi calculo tuus accedat, non eſt quod de cæteris contrà ſentientibus, ſi qui ſint, multum laborem; neque quod aduerſarius de ſuorum principiorum firmitudine, aut de iis quæ tum in re Phyſicâ, tum in Metaphyſicâ præſtitit, valde glorietur. *Art. 80. & 96.* Vale mi Gaſſende, meque amare perge. Diſceſſum tuum in Prouinciam, ægre admodum moleſteque tuli, præſertim vbi accepi te amplius ad nos non rediturum. Hanc moleſtiam lenire aliquantulùm poteris, ſi, quod tua bonitas ſperare me iubet, tuis quandoque literis, cum per ſtudia tua licebit, beare me velis. Kalend. Ian. CIↃ. DC. IL.

CAPITVM TERTIÆ PARTIS Summulæ.

CAP. 1, Totus Galilei proceſſus deſcribitur. Probat primò grauium deſcenſum propagari per omnes tarditatis gradus; quia ſcilicet remiſſio impetus in ſurſum proiectis ſit per omnes illos gradus, ergo & eiuſdem acquiſitio. Secundo probat ſpatia à quiete incepta eſſe in duplicata ratione temporum, quia ſcilicet eorum proportio componitur ex ratione temporum & ratione velocitatum, ſunt autem tempora & velocitates in eadem ratione. Vnde conſequens eſt ſpatia æqualibus temporibus emenſa, eſſe in ratione numerorum imparium, 1. 3. 5. 7. &c.

CAP. 2. Oſtenditur primò Galileum nihil probare, niſi conſtet motum grauium propagari per omnes tarditatis gradus. Secundò contra Cazræum non dari indiuiſibilem celeritatem, quamuis non admittatur natiua celeritas. Tertiò, ex inæquali grauium deſcenſu, non ſequi etiam natiuam celeritatem, quia nempe non ideo ſequitur, inæquali velocitate deſcenſum illorum inchoari, ſicut non ſequitur duas lineas inæqualiter ab aliqua tertia diſtantes, inæqualiter etiam ab ea diſtare in ipſo puncto in quo angulum cum illa conſtituunt. Cæterùm maior diſpoſitio ad celeritatem non eſt maior natiua celeritas, ſicut maior diſpoſitio ad liquefactionem in plumbo quam in orichalco non eſt maior liquiditas.

CAP. 3. Galilei argumentum à ſursùm proiectis nullum eſt, niſi prius conſtet nullam ineſſe grauibus natiuam celeritatem. Si enim deperdi non poſſit, tranſibit graue per omnes duntaxat gradus acelerationis, non item celeritatis. Si autem deperdatur, non tranſibit per illos gradus, niſi dum deſcendit poſt proiectionem ſurſum. Oſtenditur præterea natiuam celeritatem, ſi qua ſit, eſſe quid diuerſum à grauitate.

CAP. 4. Probatur aliis rationibus propagatio per omnes tarditatis gradus. Prima; nihil officit inæqualitas velocitatis diuerſorum grauium in deſcendendo. Secūda; æquè poteſt concipi tranſitus per omnes celeritatis gradus ac per omnes accelerationis, qui tamen neceſſario admitti debent. Tertia; contra Cazræum ad hominem, quia ex eius ſententia tranſit mobile per omnes quaſcunque proportiones Geometricas. Quarta; ſequeretur difformitas proportionum in maioribus & minoribus ſpatiis.

CAPP. 5. & 6. Traditur vera ſolutio quæſtionis, quatuor nimirum aſſertionibus. Prima. In vacuo, aut nulla habita ratione medij, ſpatia decurſa ſeruare debent proportiones Galileanas. Secunda. In aere Geometricè loquendo, nunquam illas ſeruabunt propter reſiſtentiam medij. Tertia. In aere ſenſibiliter per aliquot tempus ſeruabuntur proportiones Galileanæ propter modicam medij reſiſtentiam in principio motus. Quarta. Vbi medij reſiſtentia ita aucta fuerit, vt æqualis ſit virtuti acceleratiuæ, nulla amplius fiet acceleratio, ſed progredietur graue vniformiter cum illo gradu qui tunc reperietur acquiſitus. Vnde patet non rectè determinatum fuiſſe à Galileo tempus deſcenſus alicuius grauis è concauo Lunæ.

TRACTATVS

PHYSICO-MATHEMATICI,

DE MOTV NATVRALITER accelerato

PARS TERTIA.

DOCTRINÆ GALILEANÆ DISCVSSIONEM, & veram quæſtionis ſolutionem continens.

CAPVT PRIMVM.

POPONITVR GALILEANA *ſententia de hoc motu; eiuſque demonſtratio.*

DISCVSSIS, reiectiſque Cazræanâ Fabrianâque ſententiis, ſupereſt vt Galileanam etiam expẽdamus: tres enim iſtas duntaxat examinandas ſelegimus, vtpote cæteris præſtãtiores, tum propter authorum celebritatem, tum propter rationes quibus innitũtur, in ſpeciem graues. Iam autem ſuperiùs inſinuata à nobis eſt Galilei ſentẽtia dum eam cæteris prætulimus, diximuſque per numeros impares ab vnitate procedere nempe 1. 3. 5. 7. &c. ita ſcilicet vt poſitis quibuſcũque temporibus æqualibus, ſi primo tempore certum aliquod ſpatium decurſum fuerit, ſecundo triplum eiuſdem ſpatij, tertio quintuplum decurratur; & ſic cæteris, ſeruando ſemper illam progreſſionem Arithmeticam, in quâ differentia terminorum dupla eſt primi termini. Hoc autem ante- *Epiſt. 1. adu. Fab.*

quam probet Galileus, oſtendit primo nullum eſſe tarditatis gradum inter quietem & quemlibet alium gradum propoſitum, per quem graue deſcendens ſucceſſiuè nón tranſeat. Quoniam enim, inquit, eadem ratione acquiri debet velocitas, quâ remittitur aut deſtruitur, fit autem remiſſio velocitatis per omnes tarditatis gradus; ergo & per omnes illos gradus fieri debet eius acquiſitio. Quod autem fiat velocitatis remiſſio per omnes tarditatis gradus; patet ex motu ſurſùm proiectorum, quorum impetus ita ſenſim minuitur, vt nullum ſit inſtans in quo aliquid impetus impreſſi non deperdatur, quoad omnino perierit.
Fig. 14. Proiiciatur enim graue aliquod ſurſum per lineam perpendicularem E A, itaut in puncto A, nullus omnino ſuperſit impetus, nec ampliùs aſcendat mobile in A, delatum: nullum igitur erit punctum in E A, in quo non pereat aliquid impetus à proiiciente impreſſi, eritque minor in D, quam in E, & in C, quàm in D, & in quolibet puncto inter E, & A, mobile projectum ſemper tardius & tardius euadet. Cum ergo ſupponamus ceſſare in A, omnem impetum, aut velocitatem, ceſſat enim alicubi, debuit neceſſario mobile proiectum antequam in A, perueniret, tranſire ſucceſſiuè per omnes quoſcunque tarditatis gradus intermedios inter E, punctum maximi impetus, & A, punctum nullius impetus, ſiue, quod ait Galileus, tarditatis infinitæ; nec enim apparet ratio cur tranſeat potiùs per omnia puncta ſpatij E A, quàm per omnes illos gradus qui ſcilicet ſingulis quibuſcunque eiuſdem ſpatij punctis debentur. Quoniam ergo contrariorum eadem eſt ratio, ſi conſideremus jam mobile in A, conſtitutum naturaliter deſcendens, debebit haud dubiè eumdem accelerationis modum ſeruare in deſcenſu, quem retardationis tenuit in aſcenſu; hoc eſt per eoſdem majoris velocitatis, aut minoris tarditatis gradus tranſire in deſcendendo, per quos tranſiit in aſcendendo. Deſcendunt autem eodem modo grauia, ſiue projectio violenta præcedat, ſiue motui naturali abſque impetu poſt quietem permittantur, idem enim eſt quoad velocitatem aut tarditatem attinet, graue in A, conſtitutum in noſtro exemplo poſt totalem impetus amiſſionem, ac in ipſomet A, in quiete conſtitutum nulla præcedente projectione: ergo mobile deſcendens ſemper tranſit per omnes tarditatis aut velocitatis gradus; cum hac differentia, quod propriè loquendo dici potiùs debeat tranſire per omnes tarditatis gradus, ſi violenter aſcendat, per omnes autem velocitatis gradus, ſi naturaliter deſcendat. Sed tamen quoniam non magis differt major tarditas à minori velocitate, aut maior velocitas à minori tarditate quam vallis à monte,

te, indifferenter hæc nomina tarditatis & velocitatis vſurpari poſſunt.

Oſtendit ſecundò, Galileus, ſpatia à quiete incepta eſſe inter ſe in duplicatâ ratione temporum, ſiue, quod idem eſt, vt eorum quadrata. Quod quidem non difficulter ex antea dictis ſic demonſtratur.

Decurratur à graui deſcendente quodlibet ſpatium A E, in tempore F K, in quo ſumantur duo quælibet tempora F I, F G, per quæ decurrantur ſpatia A D, A B, prout reſpondent ſpatia temporibus. Dico ſpatium A D, ad ſpatium A B, eſſe in duplicata ratione F I, ad F G. Quoniam enim ex definitione motus æquabiliter accelerati, æqualibus temporibus æquales acquiruntur velocitatis gradus (hoc enim ſatis euicimus 1. cap. 1. part. per reiectionem Gazræanæ definitionis) erit vt tempus F I, ad tempus F G, ita velocitas per F I, acquiſita ad velocitatem per F G, acquiſitam; ſunt autem in illis temporibus, velocitates agentes in eadem ratione cum acquiſitis, vtpote earum dimidiæ per doctrinam eiuſdem capitis, ergo velocitates agentes temporum F I, F G, ſunt in eadem ratione cum ipſis temporibus. Quoniam igitur per velocitates agentes reducitur motus æquabiliter acceleratus ad æquabilem; in omni autem motu æquabili ratio ſpatiorum componitur ex ratione velocitatum & ratione temporum; componetur ratio ſpatij A D, ad ſpatium A B, ex ratione temporis F I, ad tempus F G & ex ratione velocitatis per F I, acquiſitæ ad velocitatem per F G acquiſitã. Cùm ergo eadem ſit ratio horum temporum & velocitatum, erit ratio ſpatij A D, ad ſpatium A B, duplicata rationis temporis F I, ad tempus F G, hoc eſt, erit A D, ad A B, vt quadratum F I, ad quadratum F G. Et ſic de aliis quibuſcunque ſpatiis à quiete inceptis. *Fig.* 14.

Ex quo tandem infertur ſpatia æqualibus temporibus decurſa eſſe inter ſe in ratione numerorum imparium ab vnitate incipientium 1. 3. 5. 7. 9. &c Sumantur enim quotlibet tempora æqualia F G, G H, H I, I K, & quæ in iis decurruntur ſpatia A B, B C, C D, DE Eſt igitur ex ſuperiori demonſtratione A C, ad A B, vt quadratum F H, ad quadratum F G, ideoque A B, ad B C. vt quadratum F G, ad differentiam quadratorum F H, F G; item A C, ad C D, vt quadratum F H, ad differentiam quadratorum F I, F H, &c. Cum igitur exceſſus quadratorum quæ fiunt à lineis ſeſe æqualiter ſuperantibus, & quorum exceſſus æqualis ſit minimæ ipſarum, ſint numeri impares ab vnitate, vt demonſtratur in Arithmeticis, patet ſpatia AB, BC, CD, DE, &c. eſſe in ratione eorumdem numerorum. *Fig.* 14.

Cc

Sed & hoc idem longe faciliùs euincitur hoc modo, nulla habita ratione ſpatiorum à quiete inceptorum. Percurrat graue quodlibet deſcendens temporibus æqualibus A D, D E, E F, tria quælibet ſpatia G H, H I, I L. Dico ſpatium H I, triplum eſſe ſpatij G H, at vero I L, quintuplum. Diuidantur enim velocitates acquiſitæ D M, R N, S T, bifariam in punctis V μ, ν, erunt D V, E μ, F ν, velocitates agentes temporum A D, D E, E F; eſt autem E R, ſiue D M, ipſius D V, dupla ex conſtructione, at vero R μ, D V, æquales, cùm ſint æqualium R N, D M, dimidiæ; ergo velocitas E μ, velocitatis D V, tripla erit. Quoniam ergo in motu æquabili, ad quem reducitur motus vniformiter acceleratus per velocitates agentes, cùm tempora ſunt æqualia, ſpatia ſunt inter ſe vt velocitates, erit ſpatium H I, tempore D E, decurſum, triplum ſpatij G H, tempore A D, decurſi; quandoquidem velocitas E μ, in tempore D E, tripla eſt velocitatis D V, in tempore A B. Eodem modo probabitur ſpatium I L, quintuplum eſſe eiuſdẽ G H, quia ſcilicet eius velocitas âgens F ν, quintupla eſt velocitatis D V, cum ſit F S, hoc eſt E N, ipſius D V, quadrupla, ac proinde iuncta S ν, ipſi D V, æquali, quintupla eiuſdem D V. Et ſic de cæteris quibuſcunque ſpatiis, ſemper oſtendetur quodlibet eorum ſuperare ſpatium immediate precedens duplo primi ſpatij.

Fig. 1.

Ex hac demonſtratione colliges, non recte inferri ex dupla velocitate duplum ſpatium, aut ex tripla triplum, ſi de aliis velocitatibus, quàm de agentibus ſermo habeatur; ideoque non valere hoc argumentum P. Cazræi aduerſus Galileum. *Spatia quæ æqualibus temporibus percurruntur, ſunt inter ſe vt velocitates. At in temporibus æqualibus A D, D E, velocitas temporis D E, dupla eſt velocitatis temporis A D, eſt enim in D E, gradus vnus permanens & alter acquiſitus, in A D, autem vnus ſolus acquiſitus; ergo ſpatium per D E, decurſum, duplum eſt ſpatij tempore A D, decurſi, non autem triplum.* Exiſtimauit quippe Cazræus ex duplo velocitatis gradu, vt reuera per D E, velocitatis gradus entitatiuè duplus eſt gradus eius qui eſt in A D, colligi duntaxat poſſe ſpatij duplum: quod verum non eſt, quia non ſoli gradus velocitatis, ſed tota velocitas agens ſiue tota graduum actio conſideranda venit, quæ cùm ſit ſemper vniformis in motu æquabili abſque vlla diuerſitate; ex ſolis gradibus notis rectè infertur ſpatiorum proportio; ſecus in motu accelerato, in quo vnius & eiuſdem gradus actio modo ſimpla eſt, nempe dum acquiritur, modo dupla, ſcilicet dum perſeuerat. Maior itaque propoſitio argumenti Cazræani vera non eſt in motu æquabiliter accelerato, niſi de velocitatibus a-

Fig. 1.

gentibus ſermo habeatur vtpote per quas eiuſmodi motus reducitur ad æquabilem; ideoque habita ratione velocitatum agentium omnia motus vniformis theoremata ad æquabiliter acceleratum transferri poſſunt, & de illo enuntiari.

CAPVT II.

SOLVVNTVR OBIECTIONES contra Doctrinam ſuperioris Capitis.

Contra ſuperiores ratiocinationes, quæ demonſtratiuæ ab aliquot viris doctiſſimis habitæ ſunt, opponunt ferè omnes quotquot à Galileo diſſentiunt, illud idem quod mihi iam objecit Cazræus ſuprà 1. part. cap. 5. nimirum eas ideo nihil euincere, quod ſupponant grauia deſcendentia tranſire per omnes tarditatis aut velocitatis gradus, nullamque habere natiuam celeritatem à quâ deſcenſum incipiant: quod quidem principium ſiue potiùs poſtulatum non ſatis à Galileo probatum eſt, nec videtur de facili concedendum; imò aliqui contrarium probare conati ſunt. Quod autem ſuperiores probationes huic poſtulato innitantur, patet primò ex ipſomet Galileo qui illud in primis ſibi probandum eſſe exiſtimauit; deinde etiam ex eo quod, ſi mobile habeat aliquam natiuam celeritatem, non erunt velocitates proportionales tẽporibus, nec dici poterit poſt duplũ tẽpus, duplã haberi celeritatem, aut poſt triplum, triplã &c. v. g. ſi mobile in quiete conſtitutum in A, habeat natiuum celeritatis gradum A ζ, qui ſemper idem perſeueret in vſque B, vt vult Cazræus, vel ſi ſtatim increſcat (vt reuera ſupponi debet nulla habita ratione medij) intelligatur B, punctum quietis, ſintque tempora BD, DO, OE, æqualia; uon erit in primo caſu vt tempus AD, ad tempus AB, ita velocitas temporis AD, ad velocitatem temporis A B, quia ſcilicet ex temporibus & velocitatibus non fit triangulum, vt vult Galileus, ſed figura mixta ex parallelogrammo & trapezio; in ſecundo autem caſu habebuntur trapezia B σ DM, B σ ο π, &c. nunquam autem triangula, ideoque non erunt etiam velocitates in eadem ratione cum temporibus. Conſtat itaque Galilei ſententiam ſtare non poſſe, niſi grane deſcendens tranſeat per omnes tarditatis aut velocitatis gra- *Fig. 1.*

dus. Quod quidem fieri non poſſe probare tentauit vterque aduerſariorum, quamuis argumentum pro illâ propagatione per omnes tarditatis gradus à Galileo allatum, eorum vterque aut diſſimulauerit, aut ſoluere non potuerit. Et Fabrianæ quidem rationes reiectæ iam à nobis ſunt, in noſtris contra eum Diſſertationibus: reſtat igitur vt Cazræanas etiam expendamus, quæ ſunt eiuſmodi.

Habent certe, inquit, *& ſine dubio habent à naturâ, grauia omnia innatam vim ac potentiam ad deſcenſum, eamque certo velut gradu determinatam, quâ ſecluſis medij ſiue adiumentis ſiue impedimentis, uniformi iam celeritate deſcenderent, & quidem certâ ac definitâ celeritate, non autem minimâ & indiuiſibili, cùm non minùs impoſſibilis ſit indiuiſibilis celeritas in rerum natura, quam minima & indiuiſibilis quantitas ſeorſim exiſtens & ſeparata. Neceſſe eſt igitur vt natiua & uniformis celeritas quorumlibet grauium, ad certum gradum à naturâ determinata ſit. Ab hac igitur natiua celeritate deſcenſus omnis inciperet, niſi reſiſtentia medij plus minuſue eam retardaret, donec partim ab innata grauitate, partim à medio accurrente primum natiuus celeritatis gradus acquiratur, ac poſtmodum magis augeatur.*

Hæc ſunt Cazræi verba. Quodnam autem ſit illud argumenti genus, in quo abſque vlla ratione aut fundamento aſſeritur id quod in quæſtione eſt; viderint ſapientes, ego ſanè intelligere non poſſum. Vtrùm ſit quid Rhetoricum & aliqua figura benè dicendi, aut denique quid Cazræo proprium & peculiare, neſcio; ſaltem conſtat philoſophicum non eſſe, aut Mathematicum. At quid aliud hic præſtat Cazræus dum ait; *Habent certè & ſine dubio habent &c*? Controuertitur inter nos vtrùm grauia tranſeant in deſcendendo per omnes tarditatis & velocitatis gradus; ſiue, quod idem eſt, an habeant omnia innatam aliquam vim & potentiam ad deſcenſum; ſi enim habeant vim illam & potentiam, haud dubiè non tranſibunt per omnes illos gradus, cùm ab illa potentia ad certum celeritatis gradum determinentur. Id tamen ſimpliciter aſſerit aduerſarius, & credi ſibi iubet nulla adhibitâ ratione, ſaltem in hoc primo argumento: quod enim addit velocitatem illam debere eſſe certam & determinatam, non eſt probatio iſtius aſſertionis, ſed alia aſſertio, nempe, ſi quæ ſit illa celeritas, eam non eſſe minimam & indiuiſibilem, quod vltrò concedo. Primam autem propoſitionem de illâ innatâ vi & potentiâ, nudè & ſimpliciter profert, nequaquam autem probat. At certe gratis dictum gratis negatur. Quidni enim & ipſe dicam? *Non habent certe, & ſine dubio non habent à natura grauia vllam innatam vim & potentiam ad deſcenſum, ſed à quiete, vbi nulla*

nulla eſt velocitas, tranſeunt ſucceſſiue per omnes velocitatis gradus &c.

Si tamen exiſtimet aduerſarius probare ſe intentum per ea quæ ſequuntur de impoſſibilitate minimæ & indiuiſibilis celeritatis, quod ſcilicet ſublatâ illâ natiuâ celeritate admittenda eſſet indiuiſibilis celeritas: non video quid concludat, nec quænam ſit hæc conſequentia. *Non datur minima & indiuiſibilis celeritas; ergo quodlibet graue deſcendens habet natiuam celeritatem.* Concedo non dari minimam & indiuiſibilem celeritatem ſeparatim exiſtentem; nihil tamen inde inferri pro Cazræo poteſt, velocitas enim primo inſtanti acquiſita ſola non eſt, ſed continua & coniuncta cum totâ ſequenti velocitate, & eſt veluti primum punctum in continuo permanente, & inſtans inceptionis in tempore. Nec magis implicat illud velocitatis momentum ſeorſim concipere, quam ipſummet punctum & inſtans; quæ cum reuera ſeparata non ſint à continuo permanente & à fluxu temporis, ſic neque primum momentum velocitatis à tota velocitate, quæ continuò acquiritur eodem omnino modo quo fluit tempus. Quod ſi dicas inceptionem velocitatis fieri ab indiuiſibili velocitatis, niſi detur certa aliqua natiua celeritas, dicam & ego inceptionem temporis fieri ab aliquo inſtanti indiuiſibili. Nec refert quod tempus vniformiter fluat ſine accretione, at verò celeritas continuò increſcat, cùm noua quæ continuò acquiruntur velocitatis momenta, ſint inſtar inſtantium temporis continuò fluentium: itaut non magis cogamur admittere velocitatem indiuiſibilem, quàm inſtans temporis indiuiſibile, cùm augmenta velocitatis qualiacunque ſint, ſemper reſpondeant alicui tempori ſiue longiori, ſiue breuiori. Itaque non ſequitur dari indiuiſibilem velocitatem in motu naturali grauium deſcendentium, quamuis non admittatur vlla velocitas natiua.

Quod autem arbitratur aduerſarius grauia omnia vniformiter in vacuo deſcenſura, ſiue, quod idem eſt, ſecluſis medij adiuuentis & impedimentis; ideoque eorum velocitatem fore minimam, & indiuiſibilem, niſi admittatur aliqua innata vis & potentia ad deſcenſum, certo gradu determinata, quod ſcilicet eorum motus non accelerraretur; id certe perabſurdum eſt & abſque vllo fundamento dictum: primò quod hæc propoſitio ſupponat accelerationem eſſe à ſolo medio; quam opinionem cum ſolidè admodum refutauerit Gaſſendus, validis eam rationibus probare debebat Cazræus, & ad Gaſſendi argumenta reſpondere, non autem nudam illam nobis proponere, nullis nouis confirmatam argumentis, neque denuò inculcare, quæ in ſuis aduerſus Gaſſendum Vindiciis, ab eo adducta ſunt, quaſi majo- *In Epp. ad Caz. pag. 215. & ſeq.*

rem apud nos fidem inuentura eſſent. Igitur cùm medium non ſit cauſa accelerationis, ſed potiùs eam ſemper paululùm impediat, fiet non ſolum acceleratio in vacuo, ſed proculdubio maior & liberior, quàm per aliquod medium; ideoque nec vniformiter in eo deſcendent grauia, nec indiuiſibili celeritate. Secũdò quamuis cũ aduerſario ſentirem, non aliã accelerationis cauſam eſſe, quàm medium; non ideo tamen admittere cogerer vllam natiuam celeritatem, ſed, quod multi exiſtimant, dicerem conſequenter nullum fieri motum in vacuo; & in eo nec deſcendere grauia, nec moueri vllo modo poſſe.

Pergit aduerſarius.

Sed ipſa quoque inæqualis celeritas in diuerſorum grauium deſcenſu, ſatis euidenter oſtendit, quæ inæquali velocitate deſcendunt, inæquali etiam velocitate deſcenſum inchoaſſe: & vt in proiectis alia aliis celeriùs motum incipiunt & proſequuntur, ita & in grauium deſcenſu ratio poſtulat, vt quæ majorem ex parte medij reſiſtentiam inueniunt, ab ipſo etiam velociùs moueantur, & citiùs eorum motus ac fortiùs acceleretur, alia ſegniùs incipiant, & tardiùs accelerationis augmenta recipiant.

Antequam vlteriùs progrediamur, & ad hæc & ſequentia reſpondeamus, notandum eſt in iis aduerſariũ ſemper loqui de eo quod medium confert vel aufert motui, cùm tamen vt iam ſuprà dictum eſt, hoc ad præſentem diſputationem non pertineat, in quâ conſiderandus eſt motus grauium in ſe & abſtractè, ſecundum eius naturam, nullâ habitâ ratione medij, cujus reſiſtentia in variis grauibus varia eſt, nec ſatis innoteſcere nobis poteſt. Ideoque vno verbo reſponderi poſſet, aduerſarium nihil euincere, quia ſcilicet omnes illæ velocitatis, aut accelerationis inæqualitates tribui debent, non fictitio illi natiuæ celeritatis gradui, qui in variis varius eſſe debeat, ſed ſoli reſiſtentiæ medij, quæ major aut minor eſt, prout mobilia grauiora aut leuiora ſunt, rariora aut denſiora, huius aut illius figuræ, vnde fit vt velociùs aut tardiùs ferantur in deſcendendo. Vt igitur aliquid probaret Cazræus, debebat ſupponere medium nec iuuare, nec impedire motum grauium, ſiue grauium deſcenſum fieri non magis adiuuante medio quam reſiſtente; & oſtendere, etiam in illa hypotheſi, grauia alia aliis non ſolùm velociùs deſcenſura, ſed etiam deſcenſum inchoatura, ac proinde habere natiuam aliquam velocitatem, quia ſcilicet, niſi eam haberent, æquali omnia velocitate ferrentur. Galileus enim, & qui eius ſententiam amplectuntur, nequaquam conſiderant quidnam conferat illi motui medium aut detrahat, ſed quidnam exigat natura vniformis accelerationis, nullâ habita ratione me-

dij. Quamuis igitur hæc generalis reſponſio ſufficere poſſet: Reſpondeo tamen ad primam partem huius argumenti petitam ab inæquali velocitate diuerſorum grauium in progreſſu motus: reſpondeo, inquam, admittendo illam inæqualitatem, ex ea concludi nihil poſſe pro natiua celeritate, nec inde ſequi inæqualem eſſe velocitatem grauiuum in ipſo motus initio. Et quia hoc primum argumentum probat potiùs diuerſitatem natiuarum ve-velocitatum, ſi quæ ſint, quàm ipſam natiuam velocitatem, quæ tamen facilè ex illa diuerſitate infertur, quod ſcilicet diuerſæ non eſſent, ſi reuera nullæ eſſent: dico inæqualitatem illam celeritatum diuerſorum grauium in toto deſcenſu, oriri, non ex natiuo celeritatis gradu, ſed ex varia variorum grauium diſpoſitione ad motum deorſum, quâ fit vt maior celeritas breuiori tempore, ab vno graui acquiratur quàm ab alio, quamuis nulla iis inſit natiua celeritas. Quemadmodũ dari poſſunt duo fuſilia, quorum vnum maiorem habeat diſpoſitionem ad fuſionem, quàm alterum, quãuis alterum altero liquidius non ſit antequã igni admoueatur: v.g. plumbum antequam igni admoueatur, non eſt liquidius orichalco; quia tamen maiorem habet diſpoſitionẽ ad fuſionem, citiùs & faciliùs liqueſit quàm orichalcum. Præterea ſi duæ lineæ A R, A G, inæquales angulos F A R, F A G, cum linea AF, conſtituant, nullum erit punctum inter A, & F, in quo non magis diſtet A G, quàm A R, ab eadem A F. Ductis enim quibuſcunque perpendicularibus T Z, H I, F G, quæ diſtantias illas metiuntur, erit F G, diſtantia ipſius A G, ab A F, in puncto F, maior quàm F R, quæ eſt diſtantia ipſius A R, ab eadem A F, in eodem puncto F; item in H, maior eſt diſtantia H I, quam H S; & in T, maior eſt T Z, quàm T V; & in quibuſlibet aliis punctis inter A, & F, deſignabilibus, maiores erunt ſemper elongationes lineæ A G, quàm lineæ A R: nec tamen inde ſequitur, in ipſo puncto A, in quo vtraque angulum conſtituit cum A F, etiam plus diſtare A G, quàm A R, ab eadem A F; ſatis enim patet quàm falſa ſit illa conſequentia. Eodem modo, quamuis duo grauia ſemper inæquali, vt vult Cazræus, velocitate procedant in deſcendendo, itaut nulla ſit pars temporis quantumlibet breuis in quo velocitas vnius non ſit maior velocitate alterius, non rectè tamen inferri poteſt; *ergo in ipſomet initio motus, aut ante omnẽ motum inerat in vno maior velocitas, quàm in altero.* Intelligantur enim β, γ, duo grauia decidentia intra tempus A F, in cuius fine acquiſita ſit à mobili β, velocitas F R, à mobili verò γ, velocitas F G. Quoniam ergo deſcenſus grauium vniformiter acceleratur, nullum erit inſtans inter A, & F, in quo velocitas ipſius γ, ma- *Fig. 20.*

ior non ſit velocitate ipſius β, quamuis in puncto quietis A, nulla ſit maior celeritas in γ, quam in β, & in vtroque nulla omnino ſit; diſtribuitur quippe tota illa velocitatis inæqualitas per totum tempus deſcenſus. Quod quidem non difficiliùs intelligitur, quàm in ſuperiori exemplo non magis diſtare A G, quàm A R, ab eadem lineâ A F, in puncto A, in quo ipſi coniunctæ ſunt, & tamen in quibuſcũque punctis inter A, & F, deſignabilibus plus ab ea diſtare A G, quàm A R. Quod ſi inſtet aduerſarius diſpoſitionem illam ad maiorem celeritatem, de quâ ſuprà, nihil aliud eſſe, quam natiuum celeritatis gradum: reſpondebo valde inter ſe differre; quemadmodum enim maior diſpoſitio ad liquefactionem in plumbo quàm in orichalco, non eſt maior natiua liquiditas, ſed fortaſſe certa quædam cõſtitutio partium plũbi non ita firmiter ſibi adhærentium, aut quædam alia ratio nobis ignota: ſic maior diſpoſitio ad acceleratioñe, non eſt natiua celeritas maior in vno graui quam in altero; ſed poteſt oriri ab aliqua causâ vel externa vel interna, putà à fortiori atractione Telluris, ſi, vt multis placet, Tellus magnetica virtute prædita ſit (ſicut purius ferrum vehementiùs à magnete attrahitur) aut à qualibet aliâ causâ, de qua iam non diſputo, cum variæ à variis aſſignari poſſint.

Denique ſi quis contendat, iſtam diſpoſitionem eſſe vim illam innatam & potentiam ad deſcenſum de qua aduerſarius: Reſpondebo, eſſe quidem innatam vim & potentiam ad deſcenſum, ſed non qualis ab aduerſario ponitur, vtpote quæ ſecundum ipſum, ſeclusâ reſiſtentiâ medij, ſtatim conſtituat grauè decidens in certo quodam celeritatis gradu, non tranſeundo per gradus minores intermedios: diſpoſitio verò noſtra non impedit propagationem per omnes velocitatis gradus, ſed ſolùm citiùs & breuiori tempore conſtituit graue in quo maior eſt, in certo quodam velocitatis gradu, quàm aliud in quo eſt minor, quamuis vtrumque tranſeat per omnes gradus intermedios, quemadmodum ſuprà explicatum eſt de continuis elongationibus duarum linearum ab vnâ & eadem lineà.

Cæterùm hæc reſpõſio ſupponit & admittit cum aduerſario inæqualitatem velocitatis grauium deſcendentium; quãuis aſſerat Galileus globos decidentes ſiue vnius, ſiue 100. ſiue 1000. librarum pondus exæquent, eodem tempore altitudinem centum cubitorum decurrere: ſecundum quam aſſertionem reſpondi primùm Cazræo, negando illam velocitatis grauium in deſcendendo inæqualitatem: at certè non iam crediderim id abſque diſtinctione dici poſſe, quandoquidem ait Balianus in Tractatu de motu na-

naturali

turali grauium, globum plumbeum eiuſdem molis cum cereo, datam altitudinem 50. pedum paulò citiùs ad terram perueniſſe quàm cereum, qui ex eâdem altitudine dimiſſus adhuc vno circiter pede à ſolo diſtabat. Admiſſa igitur illa inæqualitate, conſtat ex dictis inferri nihil poſſe pro natiuo celeritatis gradu. Quæ ſequuntur de motu proiectorum, facilè etiam ex dictis ſolui poſſunt, cùm aliud nihil probent quam illud idem quod oſtendimus non ſufficere ad aſſerendam natiuam illam celeritatem; nēpe grauia alia aliis celerius motum incipere & proſequi; præterquam quod quæ ibi de reſiſtentia medij, nihil ad rem, vt ſupra notatum eſt. Neque verò alia eſt etiam reſponſio ad hanc vltimam rationem aduerſarij.

Præterea, inquit, *quis prudens exiſtimet lapidem aut plumbum per aerem & aquam æquali tarditate motum inchoare? vt enim lapis tardiùs per aquam deſcendit, ita & moueri maiori tarditate incipit, & tardiùs accelerat motum, non enim accelerat, priusquàm partes aquæ ſuperiores tanta illum vi, dum à tergo clauduntur, impellant, & tanquam exprimant, vt ſuperiorum illarum motus, inferiorum reſiſtentiam excedat. Quod autem lapidi in diuerſis mediis accidit, hoc diuerſis grauibus in eodem medio contingit, vt plumbo ac ſuberi in aere; ac proinde grauia diuerſa tam in eodem quàm in diuerſis mediis inæquali celeritate, & à certo quodam ac determinato gradu moueri incipiunt.*

Conſtat enim hæc omnia nihil magis probare, quàm quæ iam à nobis refutata ſunt. Vnde concedo grauia per aerem & aquam, inæquali tarditate deſcendere in toto progreſſu motus, item plumbum & ſuber in aere; non tamen ideo inæquali etiam celeritate motum inchoare, aut habere peculiarem natiuæ velocitatis gradum. Quanti autem facienda ſint, quæ ibi aduerſarius de vi aquæ aut aeris à tergo ſe claudentis; facile iudicabunt qui Gaſſendum legerint loco citato.

CAPVT III.

EXPENDITVR GALILEANVM argumentum de propagatione motus grauium per omnes tarditatis gradus.

PRoximo capite ſatis, ni fallor, oſtenſum eſt Cazræum fruſtra & infelici conatu aſtruere voluiſſe grauibus omnibus natiuam celeritatem certo gradu determinatam, aut deſtruere pro-

pagationem motus grauium per omnes tarditatis gradus, quandoquidem eius argumenta abundè à nobis refutata ſunt, & falſitatis conuicta. Quod idem cùm de Fabrianis antea præſtiterimus, ſupereſt vt expendamus Galilei etiam eadem de re argumentum, nempe quo illam propagationem probare conatur huius tertiæ partis cap. 1. quodque mirari ſatis non poſſum, ab vtroque aduerſariorum prætermiſſum fuiſſe, cùm tamen illud ſoluere debuiſſent.

Itaque ſi rem accuratiùs perpendere velimus, ingenuè fatendum eſt, Galileum aliud nihil probare, quàm graue deſcendens tranſire per omnes accelerationis, non autem celeritatis gradus; vel graue tranſire ſolummodo per omnes celeritatis aut tarditatis gradus, quoties ſurſum violenter proiicitur, & naturaliter poſtea recidit; nihil autem inferri pro Galileo poſſe ex eius ratiocinio, niſi priùs conſtet nullum ineſſe grauibus natiuum celeritatis gradum. Si enim aliquis inſit, & ita quidem vt illum etiam in ipſa quiete retineant, quamuis tunc ad actum non reducatur, ſed tamen ſtatim à quiete conſtituantur in illo velocitatis gradu; certum eſt, Galilei argumentum nihil probare, & mobile deſcendens non tranſire per omnes tarditatis aut velocitatis gradus, ſed per omnes duntaxat gradus accelerationis, v. g. ſi ſurſum proijciatur graue aliquod ab E, in A, itaut, quod ſupponit Galileus, non ſit quidem in A, vllus impetus impreſſus, ſed tamen ita firmiter ei adhæreat gradus natiuæ celeritatis, vt deperdi nullo modo poſſit, qui per A L, exprimatur: certè non tranſibit tunc mobile per omnes tarditatis gradus à puncto proiectionis E, vſque ad A, punctum, in quo ceſſat quidem omnis impetus impreſſus, at remanet natiua celeritas A L, quæ cùm ſit adhuc diuiſibilis in infinitum, ſicut quælibet quantitas, remanent adhuc infiniti tarditatis gradus à graui aſcendente pertranſeundi. Cumque eadem ſit ratio deſcenſus, non magis pertranſibit in deſcendendo per illos tarditatis gradus, ſed ſtatim in A, conſtitutum, à natiuâ celeritate A L, deſcenſum incipiet; ideoque tranſibit, non per omnes celeritatis, ed per omnes duntaxat accelerationis gradus. Quod vt meliùs intelligatur, concipiatur B, inſtans proiectionis, C, verò inſtans quietis, ſiue in quo ceſſat omnis impetus, remaneat tamen natiua velocitas C D, cum qua graue iam deſcenſum incipiat, quæque per tempus C B, continuò creſcat, itaut in eius fine acquiſita ſit noua velocitas B H. Tranſibit igitur mobile per omnes accelerationis gradus inter D, principium accelerationis & gradum B H, intermedios, v. g. per Eδ, K F, $\sigma\nu$, & quoſcunque alios inter D, & B H, deſignabiles, non autem per

Fig. 14.

Fig. 16.

omnes celeritatis gradus, quandoquidem in ipſa quiete inerat illis natiuus CD.

Si autem, quod veriſimilius videtur, admittatur quidem natiuus aliquis velocitatis gradus, ſed qui etiam cum impetu per projectionem impreſſo deperdatur, tranſibit quidem poſt projectionem ſurſum, graue deſcendens per omnes tarditatis gradus, non autem quoties ab integra quiete, & nulla præcedente projectione, deorſum mouebitur, quia nimirum tunc à natiuo celeritatis gradu deſcenſum inchoabit.

Quod autem veriſimilius ſit, natiuum celeritatis gradum, ſi quis ſit, cum impetu impreſſo deleri, antequam ceſſet aſcenſus grauis ſurſum projecti; ex eo colligitur, quod quemadmodum grauitas naturalis iuuat motum grauium ſurſum projectorum (altiùs enim & fortiùs proijcitur globus plumbeus, quàm floccus lanæ, aut goſſipij) quamuis ipſa inclinet naturaliter deorſum; ſic etiam natiua celeritas, ſi quæ ſit, quæ in varijs grauibus varia eſſe debet, quamuis iuuet motum deorſum, quoties ab ipſa quiete fit deſcenſus; debet tamen eodem modo quo de grauitate dictum eſt, aſcenſum iuuare in ſurſum projectis, itaut graue ſemper ſurſum feratur, quoadusque tota perierit, nec enim major apparet ratio, cur otioſa remaneat, quàm ipſamet grauitas: quod ſi verum ſit, tranſeat neceſſe eſt graue ſurſum projectum, per omnes tarditatis gradus in aſcenſu, ideoque & per eoſdem in deſcenſu proiectionem ſubſequente; ſecus in naturali deſcenſu, nullâ precedente proiectione, quia ſcilicet tunc vigebit natiua celeritas, & ab ipſâ motus deorſum inchoabitur.

Notandum eſt autem natiuam celeritatem, ſi quæ admittatur, neceſſariò eſſe quid diuerſum à grauitate, aliàs enim duo grauia diuerſi ponderis nunquam ex eadem altitudine eodem tempore deſcenderent; cujus tamen contrarium expertos ſe eſſe teſtantur permulti viri graues, & accurati obſeruatores; inter cæteros autem Balianus, qui repetitis experientiis obſeruaſſe ſe aſſerit duos globos, tum ambos ferreos, tum vnum lapideum & alterum plumbeum, ſimul decidentes, eodem temporis momento ad terram perueniſſe, ex altitudine 50. pedum, quamuis alter vnius libræ, alter librarum 50. pondus adæquaret: quod manifeſtum indicium eſt natiuas celeritates, ſi quæ ſint, in illis grauibus æquales fuiſſe, ac proinde valde diuerſas fuiſſe ab eorum grauitatibus, quæ adeo inæquales erant.

Quod autem ait Galileus, grauia perinde deſcendere, ſiue projectio præcedat, ſiue non præcedat, quod ſcilicet non differat vnus deſcenſus ab alio, niſi quod longior ſit quies aut breuior,

nempe inſtantanea ſi projectio præcedat, temporalis autem, ſi non præcedat; quod nihil conferre poteſt ad illum motum, cùm ſit quid ipſi extrinſecum: hoc vtique ob aſſertoribus natiuæ celeritatis non concedetur, quia ſcilicet per projectionem deperditur natiua celeritas, nequaquam autem ſi projectio deſcenſum non præcedat, ideoque ab eo gradu motus inchoatur, quemadmodum ſupra explicatum eſt.

CAPVT IV.

PROBATVR ALIIS RATIONIBVS motus grauium propagatio per omnes tarditatis gradus.

QVoniam motus grauiũ propagationẽ per omnes tarditatis gradus, neque ſufficienter à Galileo aſſertã, neque ab aduerſariis euerſam fuiſſe oſtendimus: alias idcircò pro affirmatiua ſententia, quæ nobis ſemper veriſimilior viſa eſt, rationes excogitauimus, quibus euincitur, reuera graue deſcendens per omnes tarditatis gradus ſucceſſiuè tranſire.

Primò igitur; Si quæ eſſet ratio cur negari deberet illa propagatio, eſſet haud dubie inæqualitas velocitatum in diuerſis grauibus, quæ experientiis ſæpiùs comprobata eſt: at hæc ratio nulla eſt, cùm optimè conſentiat inæqualitas velocitatum cum illa propagatione, vt cap. 2. huius tert. Part. aduerſus Cazræum euicimus. Cùm ergo longè connaturalior ſit tranſitus grauis deſcendentis per omnes velocitatis gradus intermedios, quam eius conſtitutio inſtantanea in aliquo determinato velocitatis gradu, omiſſis aliis gradibus minoribus; quia ſcilicet non ſolet natura ab vno termino ad alium tranſire omiſſo medio: non video, cur admitti non debeat illa propagatio per omnes gradus.

Secundò, non maius eſt incommodum in tranſitu per omnes tarditatis aut velocitatis gradus, quàm in tranſitu per omnes gradus accelerationis. Cum ergo tranſeat neceſſariò graue deſcendens per omnes accelerationis gradus, vt primo capite probatum eſt, æquè poteſt etiam tranſire per omnes tarditatis aut velocitatis gradus, ideoque reuera per eos tranſit, cùm ſit lon-

ge

ge connaturalius, vt iamiam diximus.

Tertiò, contra Cazræum ad hominem: Ipſo fatente, ſpatia æqualibus temporibus in qualibet continua proportione Geometricâ decurruntur, quemadmodum etiam aduerſus eum ſuprà demonſtrauimus; nullum ergo eſt inſtans, aut punctum ſpatij in quo non mutentur, ſecundum eius ſententiam, proportiones ſpatiorum decurrendorum. Cum ergo ſint infinitæ proportionum ſpecies, nec vlla ſit cui non poſſit aſſignari punctum ipſi debitum, ſiue à quo incipit talis ſpatiorum proportio, neceſſe eſt graue deſcendens per omnes illas proportiones ſucceſſiuè tranſire Neque verò magis mirum videri debet, quod tranſeat per omnes velocitatis gradus; ſicut enim dici non poteſt grauia habere vim & potentiam ad ſpatia in certâ proportione, aliis omnibus excluſis, decurrenda; non eſt potior ratio, cur aſſeri debeat habere potentiam ad deſcenſum certo velocitatis gradu determinatam.

Quartum argumentum, quod Achillem iure merito dixerim, eſt huiuſmodi. Si graue deſcendens non tranſeat per omnes tarditatis gradus; poſitis quatuor temporibus æqualibus, per quæ fiat deſcenſus, non erunt, vt ſpatium primo tempore decurſum, ad ſpatium ſecundo tempore decurſum; ita duo prima ſimul ſpatia duobus prioribus temporibus decurſa, ad duo ſimul poſteriora duobus poſterioribus temporibus decurſa. Debent autem eſſe neceſſariò illa duo priora ſpatia ſimul, ad duo poſteriora ſimul, vt primum ſpatium ad ſecundum; ergo &c. Minorem huius argumenti fusè probauimus in Epiſtolis aduerſus Fabrium, & ita ſolidè vt argumentum noſtrum à Gaſſendo *inuincibilis* nomine donatum ſit. Majorem facile ſic demonſtro: Si motus grauium non propagetur per omnes tarditatis gradus, dabitur neceſſariò natiua aliqua celeritas vnicuique graui competens, cùm hæc duo ſolis terminis differant. Poſita autem natiuâ celeritate, non poteſt eſſe, vt primum ſpatium, ad ſecundum æquali tempore decurrendum, ita primum & ſecundum ſimul, ad tertium & quartum ſimul: ergo &c. Probo minorem; Sint quatuor tempora æqualia A B C D E, per quæ intelligatur graue aliquod deſcendere, cui inſit in ipſo primo inſtanti natiuus celeritatis gradus qui per lineam A F, exprimatur, quique continuò creſcat vniformiter ſecundum tempora, itaut velocitas B O, dupla ſit ipſius A F, at verò C I, tripla &c. Diuiſâ igitur S O, quæ eſt velocitas acquiſita temporis A B, biſariam in G, erit B G, velocitas agens temporis A B; item diuiſâ K I, biſariam in P, erit C P, velocitas agens temporis B C, eodemque mo- *Fig.* 18.

do habebitur C K, velocitas agens temporis A C, & E M, temporis C E. Et quia per velocitates agentes reducitur motus acceleratus ad æquabilem, erit vt B G, ad C P, ita ſpatium per tempus A B, ad ſpatium per tempus B C; item vt C K, ad E M, ita ſpatium per tempus A C, ad ſpatium per tempus C E, quæ omnia conſtant, & facilè intelligentur ex doctrinâ cap. 1. part. 1. ſi ritè percipiatur, ideoque in iis non immoror. Euidenter autem patet, non eſſe vt B G, ad C P, ita C K, ad E M. *Si* enim compleantur parallelogramma A G, B P, A K, C M, ductis nimirum parallelis G Q, P H, &c. erunt baſes BG, C P, in eadem ratione cum parallelogrammis A G, B P, propter æquales altitudines A B, B C; item C K, E M, in eadem ratione cum parallelogrammis A K, C M; non ſunt autem parallelogramma A G, B P, in eadem ratione cum parallelogrammis A K, CM, ſunt enim illa quatuor parallelogramma æqualia trapeziis A F O B, B O I C, A F I C, C I Z E, ſingula ſingulis, prout ſibi reſpondent, vt euidentius eſt quam vt probatione indigeat. Conſtat autem non eſſe vt primum trapezium A O, ad ſecundum B I, ita tertium A I, ad quartum C Z, cum hæc proportio niſi in triangulis reperiri non poſſit; ducta enim F V, ipſi A E, parallela, erit vt triangulum F S O, ad triangulum F L I, ita F L I, ad F V Z, ideoque per diuiſionem rationis contrariam, vt FSO, ad S O L I, ita F L I, ad L I V Z; Si ergo duobus primis terminis huius proportionis F S O, S O L I, addantur æqualia parallelogramma A S, B L; item duobus poſterioribus F L I, L I V Z, addantur æqualia etiam parallelogramma A L, C V, impoſſibile eſt trapezia A O, B I, eſſe rurſus in eâdem ratione cum trapeziis A I, C Z; ergo, quod idem eſt, non erunt parallelogramma A G, B P, in eadem ratione cum parallelogrammis A K, C M, ergo nec lineæ B G, C P, in eadem ratione cum lineis C K, E M, hoc eſt non erit ſpatium per A B, decurſum ad ſpatium per B C, vt ſpatium per A C, ad ſpatium per C E. Quod etiam patet in numeris: poſita enim velocitate A F, 2, erit B G 3. ex conſtructione, C P, vero 5; C K, 4; E M, 8: non eſt autem vt 3. ad 5. ita 3 † 5, ad 4 † 8; hoc eſt 8. ad 12.

Cum ergo debeat eſſe neceſſariò, vt primum ſpatium, ad ſecundum, ita duo priora ſimul, ad duo poſteriora ſimul, vt contra Fabrium oſtenſum eſt, vt nimirum ſeruetur vniformitas in actionibus naturalibus, quæ vno & eodem tenore progredi debent; conſequens eſt grauia nullam habere natiuam celeritatem, ſed ſucceſſiue tranſire in deſcendendo per omnec tarditatis aut velocitatis gradus.

CAPVT V.

OSTENDITVR VERAM ESSE *motus grauium accelerationem Galileanam, nulla habita ratione medij.*

EX dictis hactenus in toto hoc Tractatu, ſatis manifeſtum eſt, veram & genuinam naturalis accelerationis rationem niſi in Galielana ſententia reperiri non poſſe.

Cùm enim conſtet primò, velocitatis acceſſiones ſecundum ſpatia æſtimandas non eſſe, necquicquam reclamãte, imaginariorum, & in definitione motus accelerati prorſus inutilium, ſpatiorum protectore Cazræo; Secundò, vanam & irritam eſſe phyſicorum inſtantium fabricationem, quæ imperitus Faber male dedolauit; Tertiò, motum grauium deſcendentium propagari per omnes tarditatis gradus, fruſtra natiuam celeritatem aſtruere conantibus ambobus aduerſariis (quæ omnia non infeliciter, niſi noſtra nos fallunt, hucuſque demonſtrauimus)

Conſequens eſt primò, accelerationem fieri ſecundum tempora; cum reiectis ſpatiis aliud nihil ſuperſit, ſecundum quod æſtimari debeat.

Secundò, partes temporis vniformi & continuo fluxu ſibi inuicem ſuccedere, non autem ſubſultim & quaſi repetitis ictibus, juxta Fabriana commenta.

Tertiò, velocitatis gradus, vniformi etiam & continua nouarum partium aſſumptione, ſemper acquiri ab ipſo initio motus vſque ad finem.

Quæ omnia, niſi apud Galileum, locum non habere, & niſi per triangulum exprimi non poſſe, nemo neget: ſolum enim triangulum vniformitatem, continuitatem & proportionalitatem habet; at in reliquis omnibus figuris nihil præter difformitates & irregularitates vtique reperias. Et & verò quænam vniformitas in Cazræo, cuius ſpatia progreſſiones Geometricas obſeruant, non autem Arithmeticas, in quibus ſolis vniformitas verſatur? Quænam continuitas in Fabrio, qui per inſtantia procedit, quæ ſunt tota ſimul, modò æqualia modò inæqualia? Quænam denique proportionalitas in ambobus, quorum alter per rectangu-

la procedit, alter per ſola trapezia? Vnum higitur habemus Galileum in quo nihil difforme ſit, nihil diſſonum, nihil denique ad perfectam accelerationis rationem deſideretur.

Neque verò rationibus Phyſicis, & Geometricis, more duntaxat ſynthetico, Galileana ſententia comprobatur; verum etiam, quod mirum videri poſſit, Analyticè inueniuntur iidem omnino numeri, qui ſpatiis æquali tempore decurrẽdis à Galileo aſſignati ſunt: quod quidem mirum in modum eius ſententiam confirmat, & veluti digito commonſtrat, rem aliter habere ſe non poſſe Hanc igitur Analyſim, quæ omnino Geometrica eſt, quamque ſibi olim è Batauia tranſmiſſam communicauit mihi Merſennus, hîc apponere non pigebit, quæ quidem eſt huiuſmodi.

Eius author eſt N. Huggenius magnæ expectationis adoleſcens, Do. Hugenij Aurayco Principi à ſecretis, filius.

Sint quatuor ſpatia à graui deſcendente æqualibus temporibus decurſa. Inueſtigandum eſt Analyticè quaſnam proportiones inter ſe ſeruare debeant. Quæcunque autem illæ ſint, conſtat ex demonſtratis, eamdem eſſe debere rationem primi ſpatij ad ſecundum, quæ duorum priorum ſimul, ad duo poſteriora ſimul. Hoc poſito, ſupponamus illa ſpatia ſeruare inter ſe aliquam continuam proportionem Geometricam. Ponatur ergo primum ſpatium A, ſecundum autem E. Igitur tertium erit $\frac{Eq}{A}$; quartũ vero $\frac{Ec}{Aq}$. Quoniam ergo debet eſſe vt primus terminus ad ſecundum, ita duo priores ad duos poſteriores; erit.

Vt A, ad E, ita A † E, ad $\frac{Eq}{A}$ † $\frac{Ec}{Aq}$

Eſt autem in omni proportione Geometricâ planum ſub extremis, æquale plano ſub mediis.

Ergo E q, † $\frac{Ec}{A}$ æquabitur E q † A in E.

Ablato vtriuque E q, & reliquis in A, ductis,

E c, æquabitur A q, in E.

Et omnibus ad E, applicatis,

Eq, æquabitur A q.

Ideoque & A, E, inter ſe æqualia erunt, hoc eſt primum ſpatium ſecundo, quod eſt contra hypotheſim, cum ſermo ſit de motu accelerato. Vnde patet ſpatia motu accelerato æqualibus temporibus decurſa, non poſſe ſeruare inter ſe vllam proportionem Geometricam. Experiamur itaque de proportione Arithmeticâ, num aliqua huic negotio inſeruire poſſit.

Ponatur primum ſpatium A; differentia autem ſpatiorum E.

Ergo

Ergo ſecundum ſpatium erit A † E, tertium autem A † 2 E, quartum denique A † 3 E. Erit ergo ex demonſtratis

Vt A, ad A † E, ita 2 A † E, ad 2 A † 5 E.

Ergo E q † E in 3 A † 2 A q, æquabuntur 2 A q † E in 5 A. Auferantur vtrinque 2 A q † E in 3 A.

E q, æquabitur E in 2 A.

Et omnibus ad E, applicatis; 2 A æquabuntur ipſi E.

Vnde patet quamlibet progreſſionem Arithmeticam id præſtare poſſe, in qua differentia terminorum dupla ſit primi termini. Ideoque poſita vnitate pro primo termino, erit ſecundus terminus, 3; tertius, 5; quartus, 7; &c. quales nimirum à Galileo ſpatiis æquali tempore decurrendis aſſignati ſunt: eſt enim vt 1. ad 3. ita 1 † 3. hoc eſt 4. ad 5 † 7, ſiue 12. Eodem modo 2. 6. 10. 14. &c. Item 3. 9. 15. &c. quemadmodum aduerſus Fabrium oſtendi epiſt. 1. art. 14.

Quod quidem cùm veriſſimum ſit in vacuo, ſiue ſecluſis externis impedimentis, quomodo de motu naturaliter accelerato hactenus diſputauimus: perſpicuum eſt longe diuerſam eſſe debere rationem naturalis accelerationis, ſi motus ille per corpus aliquod medium fieri intelligatur, videlicet propter eius reſiſtentiam, &, vt aliis placet, etiam adiumentum. Qua de re cùm multa dicenda eſſent, nos pauculis aſſertionibus, quonam tandem modo grauia per aerem aut quodlibet aliud medium decidenia accelerentur, ſequenti capite breuiter explicabimus.

CAP. VI. ET VLTIMVM.

QVIDNAM SENTIENDVM SIT de ratione accelerationis grauium in aere, aut quolibet alio medio.

AD ſolutionem huius quæſtionis

Præmittendum primò, quæſtionem non eſſe de iis grauibus, quæ reſiſtentiam medij vel adæquant duntaxat, vel non niſi difficulter ſuperant, & quaſi fluctuando per illud deſcendunt,

cum illa non moueantur omnino, hæc verò vix vllam, aut admodum irregularem accelerationem patiantur: ideoque actiuitatem grauis deſcendentis, reſiſtentiâ medii abſolute & notabiliter majorem eſſe debere.

Præmittendum ſecundò, medium quodlibet quantumuis tenue & rarum ſemper motui qui per ipſum fit, obſiſtere, ſed magis aut minùs ſecundum maiorem aut minorem eius denſitatem; plus enim reſiſtit hydrargyrum quam aqua, & hæc quàm aer, qui etiam reſiſtit aliquantulùm, vt conſtat experientia in corpuſculis per illum volitantibus, quibus impedimento eſt ne decidant.

Præmittendum tertiò, eò vehementiorem eſſe medij reſiſtentiam, quò vehementiùs aliud corpus per illud mouetur. Patet hoc experientia in violento curſu, tunc enim ſentitur aer fortiùs obſiſtens, auditurque etiam ſonus; quod tamen non fit in deambulatione, aut alio motu admodum remiſſo. Semper autem quo maior erit motus, eo maior animaduertetur reſiſtentia, quia ſcilicet eius partes adeo celeriter ſeparari ab inuicem non poſſunt, & aduenienti corpori cedere.

His poſitis; Dico primò, præcisè & Geometricè loquendo ſpatia à graui deſcendente per quodcunque medium decurſa, nunquam ſeruare proportiones Galileanas. Cum enim medium ſemper magis & magis illi reſiſtat, nullum eſt inſtans in quo non aliquid de actiuitate mobilis detrahatur, ideoque ſemper deficient incrementa velocitatis ab illis acceſſionibus, quas exigit natura vniformis accelerationis, ideoque & ſpatia à ſpatiis. Sanè ſi eadem ſemper eſſet reſiſtentia medij, quæ nec augeretur nec minueretur, rectè intelligeretur eamdem fore accelerationem in medio, ac in vacuo, nec vlla alia eſſet differentia inter vtrumque deſcenſum, quam quod in medio, paulò tardiùs acquireretur idem velocitatis gradus, quam in vacuo; at certè non minus vniformis eſſet acceleratio & ſpatiorum acquiſitio. Verùm quoniam ſemper creſcit reſiſtentia, ſemper minuuntur gradus accelerationis, & minus increſcunt ſpatia.

Dico ſecundò ſpatia à graui per aërem deſcendente decurſa, non differre ſenſibiliter per aliquod tempus, à proportionibus Galileanis. Patet hoc experientiâ, ipſomet referente Galileo, necnon etiam a'iis obſeruatoribus, qui quidem teſtantur ſe ſæpius obſeruaſſe globos tum perpendiculariter, tum etiam ſuper plana inclinata deſcendentes, æqualibus temporibus ſpatia decurrere in ratione numerorum imparium. Quod quamuis exactè verum non ſit, ex ſuperiori aſſertione; quia tamen admodum de-

bilis eſt reſiſtentia aëris in principio motus, & poſt aliquod etiã temporis interuallum, propter eius tenuitatem & fluiditatem: haud dubiè tunc ſenſibiliter nulla apparet, & quoad ſenſum pro nihilo habetur, ac proinde quod ipſa detrahit accelerationi grauis deſcendentis, pro nihilo etiam reputandum eſt.

Dico tertiò, in quolibet medio poſt certum aliquod tempus, grauia decidentia non ampliùs accelerari, ſed mutato motu accelerato æquabilem, deſcensũ continuare cũ illo velocitatis gradu, qui in vltimo inſtanti accelerationis, acquiſitus reperitur. Probatur primò experientiâ, referente Merſenno in Reflexion. cap. 9. Secundò, prima pars aſſertionis probatur, ex eo quod cùm actiuitas grauis deſcendentis ſupponatur major quàm reſiſtentia medij, per primum Præmiſſum; neceſſe ſit motum initio accelerari, ideoque augeri reſiſtentiam medij ex tertio Præmiſſo. Quanto autem augebitur medij reſiſtentia, tanto minus increſcet velocitas ipſius grauis; ergo tandem aliquando reſiſtentia medij, actiuitatem, ſiue vim acceleratiuam mobilis adæquabit, tuncque ceſſare neceſſe eſt omnem accelerationem, cum illæ duæ potentiæ ſibi inuicem aduerſentur. Quod vt intelligatur, concipiamus in Fig. 5. graue quodcunque in tempore A G, per aërem deſcendere; cujus ea ſit actiuitas & potentia acceleratiua, quæcunque tandem illa ſit, ſiue intrinſeca ſiue extrinſeca; vt ex ſe, & ſecluſo medij impedimento, acquirat intrà tempus A S, velocitatem S C, nempe ſucceſſiuè per partes ſuas. Hoc poſito, in tempore S D, ipſi A S, æquali, acquiret etiam de nouo alium velocitatis gradum ipſi S C, æqualem, qui priori accedet putà T H, & ſic de aliis, itaut nullum ſit inſtans poſt quod ex natura ſua non acquirat æqualem velocitatis gradum intra tempus ipſi A S, æquale. Quoniam autem motus eiuſdem grauis fit in aëre, qui continuò magis & magis agitatur, propter maiorem accelerationem, magis & magis etiam augebitur eius reſiſtentia; ergo non tota celeritas S C, intra tempus A S, acquiretur, ſed aliquid deficiet, multoque minus adhuc acquiretur per S D, & defectus ſemper maiores euadent in progreſſu motus. Cum ergo minuatur ſemper actiuitas ipſius mobilis, creſcat autem aëris reſiſtentia, neceſſe eſt vt in aliquo inſtanti vis acceleratiua ipſius grauis, & reſiſtentia aëris æquales ſint. Nulla ergo ampliùs habebitur tunc acceleratio: v. g. ſi ponamus illas potentias adæquari in inſtãti K, in quo acquiſitus ſit gradus velocitatis F θ, vel K ω, qui nempe minor ſit quam gradus K μ, qui intra tempus A K, acquireretur nulla ſuppoſita reſiſtentia: tunc nulla noua amplius velocitas mobili accedet. Sed neque augebitur aëris

reſiſtentia, quia ſcilicet ea non increſcit, niſi propter maiorem agitationem, quæ tunc non fiet maior ceſſante acceleratione. Patet igitur ſecunda pars aſſertionis, nempe mutari motum acceleratum in æquabilem, & continuari cum illo gradu velocitatis, qui in vltimo inſtanti accelerationis inuenietur, nempe F θ. Cum enim ſemel acquiſita velocitas non pereat, ſed neque pereat reſiſtentia aëris propter agitationem à gradu velocitatis F θ, ipſi inflictam; nec denique poſſit creſcere reſiſtentia, propter vim acceleratiuam mobilis ipſi æqualem, quæ quidem non perit, ſed ſolùm impeditur eius effectus: conſtat nec augeri nec minui gradum F θ, ac proinde cum illo continuari deſcenſum. Non eſt autem quod immoremur in iis quæ contra hanc doctrinam afferri forſitan poſſent ab iis qui accelerationem ſoli medio tribuendam eſſe exiſtimant, quandoquidem illam ſententiam abunde refutauit Gaſſendus, & tam longè fictitiam illam aëris à tergo ſe claudentis impulſionem amandauit, vt valde mirum ſit adhuc reperiri, qui tam inſulſæ opinioni adhærere velint.

Quantum autem ſit illud tempus, intra quod acceleratio ceſſare debeat; niſi accurata obſeruatione ſciri non poteſt. Varium autem in variis tum grauibus, tum etiam mediis, illud eſſe neceſſe eſt. Et quidem ad aquam quod attinet, experientiâ conſtat vix quicquam accelerationis in ea notari poſſe, non quod reuera motus grauium in ea non acceleretur, ſed quia propter magnam eius reſiſtentiam, intra breue tempus acceleratio finitur. Intra aërem autem, ait Merſennus loco citato (quamuis ea de re admodum dubie & incerte loquatur) globum ſubereum poſt 20. 30. aut 40. pedes deſcenſum ſuum non accelerare. Quod ſi verum ſit, patet quanti facere debeamus, quod ait Galileus de globo è concauo Lunæ decidenti, quem exiſtimat intra tres horas & aliquot minuta, ad centrum Terræ peruenturum. Quamuis enim de globo ferreo ſermonem habeat, qui quidem longe celeriùs deſcendere debet quam ſubereus, & diutiùs accelerari, non tamen putandum eſt eius accelerationem intra longiſſimum ſpatium eſſe duraturam. Si igitur, (quæ ſumma erit liberalitas reſpectu globi ſuberei,) tribuamus globo ferreo centum cubitos pro ſpatio accelerationis, imo ſi ducentos cubitos ipſi concedamus; quantulum eſt illud ſpatium reſpectu 196000. milliarium, quæ diſtantiam centri terræ à concauo Lunæ adæquant, & intra quam grauia ſemper accelerari arbitratus eſt? Mirum certe eſt, tantum virum aduertere potuiſſe; aëris reſiſtentiam aliquid motui funependulorum detrahere; itaut, inquit, ideo arcus aſcenſus, deſcenſus arcui æqualis non ſit; &

Dial. 2. de Syſt. mun.

ſit, & tamen eiuſdem aëris reſiſtentiam in tanto ſpatio pro nihilo habuiſſe: niſi forte aëris reſiſtentiam, quòd ſcilicet in motibus noſtris conſuetis admodum exigua eſſe videatur, etiam in quocunque ingenti ſpatio, grauium accelerationi non multum detrahere exiſtimauerit.

VERVM, quæſtionis noſtræ ſolutionem ad optatum tandem finem perduximus. Multa hîc addi poſſent de tempore, grauitate, ſpatio, & aliis huiuſmodi, quæ ad pleniorem accelerationis grauium notitiam, non parum conferrent. At certe variæ quæ circa totam huiuſce Tractatus doctrinam oriri poſſunt difficultates, facilè ſoluentur à doctis; ab indoctis autem neque proponentur, neque earum ſolutiones intelligerentur. Inueſtiganda etiam eſſet, ſi Merſenno credimus, huius accelerationis cauſa Phyſica, cũ tamen eius cognitio ad eamdem doctrinam non multum requiri videatur, quidquid dicat idem author de variis variarum Terræ partium attractionibus, imò longè probabilius ſit cauſam illam, quæcunque tandem ea ſit, vniformem eſſe & neceſſariam; quod ſatis eſt vt de effectu ratiocinari poſſimus. Hæc igitur omnia vltrò iam omittimus; plura forſitan aliquando præſtituri, ſi Deus dederit; cui ſoli honor & gloria.

FINIS.

PARALIPOMENA.

QVoniam aliquot Fabrianæ Reſponſionis articulos, breuiter admodum attigiſſe videri poſſim, quædam etiam à me ex profeſſo omiſſa ſunt, vt pote leuiora, & quorum vel ſolutio, vel intelligentia facilis eſt per ea quæ habentur in toto hoc Tractatu; quæ ſequuntur, rogatu amicorum quibus ita viſum eſt, ſubiungenda eſſe duxi, tum ad maiorem doctrinæ noſtræ explicationem, tum etiam ad vberiorem Fabrianarum obiectionum ſolutionem.

Igitur art. 16. ait aduerſarius non probari à me inſtantia Phyſica eſſe partes temporis in infinitum diuiſibiles. Sane nihil probaui in prima mea Diſſertatione contra inſtantia Phyſica, de quorum natura, ſiue potius de eo quod inſtantis Phyſici nomine ſignificare volebat Fabrius, nondum mihi conſtabat non lectâ eius Methaphyſicâ, imò expreſſis verbis dixi intelligere me non poſſe quid ſibi volebat: rectè tamen probaui ſiue illa inſtantia Mathematica eſſent hoc eſt indiuiſibilia, ſiue diuiſibilia, non poſſe ſpatia æqualibus temporibus decurſa ſeruare ordinem naturalem numerorum in ſuis proportionibus; ideo enim vſus ſum hoc dilemmate in ipſo diſputationis initio: *Vel inſtantia Fabriana ſunt Mathematica vel partes temporis diuiſibiles*; quam diuiſionem fruſtra aſſerit Fabrius *laborare, cùm omnia membra non complectatur*; nec enim debui addere, vt ipſe quidem putat, *vel inſtantia Phyſica*, quandoquidem eiuſmodi inſtantia non admitto, vt conſtat ex artic. 3. noſtræ ſecundæ Diſſertationis, nec vnquam diſtinxi inter diuiſibile actu & diuiſibile potentia, ſaltem in ratione temporis, ſicut nec inter durationem intrinſecam & extrinſecam, reſpectiuam & abſolutam, & alias huiuſmodi durationes, quas & reliqua circa hanc materiam commenta, vanaſque ſubtilitates lib. . Metaph. ab aduerſario allatas, quilibet verè Philoſophus haud dubie reijciet, qui Diſſertationem noſtram legerit loco citato; quonam tamen pacto ipſi Fabrio arrideat, definire non auſim; vt verbis eius vtar, ſed longe potiori iure, cum rem non proponam vniuerſaliter, ipſe autem lepidè admodum ſibi contradicat, dum ait vniuerſaliter *neminem* in dubium reuocaturum eſſe doctrinam ſuam Phyſicorum inſtantium, quorum vnum mille minorum numerum adæquare poſſit, ſi librum 9. Metaph. ſuæ legerit; & tamen ſtatim addit, neſcire ſe quonam

pacto mihi arrideat. Non debebat igitur aſſerere neminem illam doctrinam in dubium reuocaturum. Iure autem merito reuocauit ipſemet in dubium, vtrùm ea mihi arrideret, necne; cùm illam (quæ eſt etiam doctiſſimi Gaſſendi ſententia) friuolam & ridiculam eſſe ſatis oſtenderim.

Subiungit deinde aduerſarius, ſatis iam conſtare quid ſibi velit. Vtrùm ipſi conſtet neſcio, aſſeuerare autem poſſim mihi non conſtare, necdum ipſius mentem potuiſſe me aſſequi, neque quî fieri poſſit, vt reperiantur qui huiuſmodi paſcantur argutiis. Quomodo igitur ipſimet aduerſario conſtabit de ſuâ doctrinâ, quam aliis explicare non potuit, cum tamen ſignum ſcientis ſit poſſe docere?

Multas etiam propoſitiones meas negat aduerſarius, ſed quàm rectè, patet ex eo quod ſemper vtatur inanibus ſuis diſtinctionibus, vnde vix in illo art. 16. lineam lego in qua aliquid redarguendum non occurrat. Negat enim primò inſtans eſſe partem temporis diuiſibilem actu in infinitum. At, ſi, (quod nec probauit, nec probabit in æternum) non detur indiuiſibile actu in ratione temporis, quod ſit diuiſibile potentiâ; male negat. Secundò negat tempus illud quo percurritur milleſimum ſpatium, eſſe inſtans. At quamobrem igitur ſupponit primò, inſtantia æqualia in quibus fiat acceleratio, & poſtea fatetur ſecundum inſtans eſſe tempus conſtans ex duobus minoribus inſtantibus, & tertium ex tribus? hinc enim patet eamdem durationem modo inſtans ab ipſo nuncupari, modo tempus. Tertiò negat diuidi poſſe illud inſtans actu in alia minora. Quorſum igitur ipſemet diuiſit in ſolutione primæ obiectionis? Quartò negat inſtans non eſſe totum ſimul actu. Ego verò nego admitti, aut concipi poſſe aliquid totum ſimul actu in ratione temporis, præter inſtans Mathematicum. Quintò negat non conſtare quid ſibi velit ſuus Philoſophus. At quiſnam eſt igitur ille Philoſophus? quaſi verò neſciremus alium non eſſe ab ipſo Fabrio. Sanè cur latitare velit ſub perſona diſcipuli, non intelligo; fingat certè quantum voluerit; me hac in parte non decipiet, cui certiſſime conſtat ipſiſſimummet Fabrium Appendicem tertiam conſcripſiſſe, nequaquam autem eius diſcipulum, aut quemlibet alium: ideoque in tota hac diſputatione ipſummet Fabriũ peto & petã ſolum, & ſemper. Rurſus igitur, aſſero non conſtare quid ſibi velit ille Fabrianus Philoſophus, hoc eſt ipſemet Fabrius, mihi enim & multis aliis non conſtat, cnm tamen omnibus conſtare omnibus deberet. Sextò negat inſtantium nomine intelligi ab ipſo vel inſtantia Mathematica, vel partes temporis actu diuiſibiles. Quid

intelligat, ipſe non intelligo; at recte intelligo concipi nihil poſſe in ratione temporis, niſi partes actu diuiſibiles, vel inſtantia Mathematica, nec dari inſtantia Phyſica. Septimò negat ſuam ſententiam pugnantia inuoluere. Ipſe verò id recte probaui in ſequentibus articulis meæ Diſſertationis, vt cuilibet legenti conſtabit.

Art. 18. negat requiri neceſſario ſucceſſionem ad accelerationem *nempe*, inquit, *hanc explicabunt qui Mathematica inſtantia aſtruunt, per longiores aut breuiores morulas.* At mehercule, fierine igitur poteſt, vt tam abſurda proferantur ab iis qui ſe Philoſophos profitentur, qui Philoſophi nomine inſigniri cupiunt? acceleratio, inquit, explicabitur à Mathematicorum inſtantium aſſertoribus per breuiores vel longiores morulas. Quid igitur aliud ſunt illæ morulæ præter partes temporis? Concipi certe non poteſt vlla mora abſque aliqua extenſione & ſucceſſione, id enim connotat & importat ipſum *moræ* nomen. Quomodo ergo concordabit cum inſtanti Mathematico, quod omnino indiuiſibile eſt, quo nihil breuius, quod denique abſque vlla mora concipiendum eſt? Negat alibi Fabrius dixiſſe ſe vnquam tempus rareſcere. At certe ſi admittat hanc explicationem per breuiores aut longiores morulas, vt reuera ſatis inſinuat eam ſe non improbare, oſtendo euidenter eum admittere condenſationem & rarefactionem in tempore, nec enim intelligi poteſt quid totum ſimul in tempore, quod tamen æquiualeat ſucceſſiuo, quale eſt inſtans Phyſicum, niſi per condenſationem; neque vlla mora aut extenſio in inſtantibus Mathematicis, niſi per rarefactionem. Næ, qui ſemel veræ Philoſophiæ fines tranſierit, eum bene & nauiter oportet abſurda & à recta ratione abhorrentia proferre. Durus eſt hic ſermo, fateor; at præterquam quod ad Fabrium proprie non ſpectat, qui illam explicationem tanquam ſuam non attulit;

—— *quis iniqua*
Tam patiens Sophiæ, *tam ferreus vt teneat ſe*,

cum adeò deridicula audierit?

Art. 22. diſplicet aduerſario quod dixerim non eſſe controuerſiam inter ipſum & Galileum, niſi de nomine, *primò enim*, inquit, *infinita inſtantia in tempore agnoſcit, nos finita Phyſica.* At certe dum dixi diſputationem inter eos eſſe de nomine, intelligendum eſſe cenſui Galileum non quatenus Galileum, ſed quatenus aſſertorem progreſſionis Arithmeticæ ſpatiorum ſecundum numeros impares: quæ ſententia non habet neceſſariam cum inſtantibus Mathematicis connexionem. *Secundò*, inquit, *Galileus ſpatium motu accelerato decurſum, triangulo rectilineo metitur, nos ſpe-*

cie quadam trianguli cuius hypotenuſis denticulata ſit. Verum quidem eſt, eam eſſe aduerſarij ſententiam, vt velocitatis incrementa, per lineam denticulatam, explicet. At fieri id non poſſe, ſatis per reiectionem inſtantium phyſicorum euicimus, vnde conſequens eſt, velit, nolit aduerſarius, non eſſe controuerſiam niſi de nomine circa partes temporis, quæ ab ipſo inſtantia nuncupantur. Negat quidem aduerſarius vocari à ſe ipſo inſtantia partes temporis diuiſibiles quas aſſumit Galileus. At certe neget ipſe quantum libuerit, vocat inſtantia partes temporis diuiſibiles in Phyſ. Tract. dum ait pag. 109. quælibet primo inſtanti ſuccedentia tempora diuidi in minora & minora inſtantia, hoc enim quid aliud eſt quàm diuidere primum inſtans in partes minores & minores in infinitum? nec egi contra ipſum niſi ſecundum illam propoſitionem. Deinde lib. 9. Metaph. ait inſtans poſſe reſpondere centum annis, ergo poteſt diuidi in 100. annos, & in 1200. menſes, & in multò plures dies, & horas. Quæ habet in eodem articulo de inſtantibus Mathematicis, ad nos non ſpectant.

Art. 28. ait debuiſſe me initium facere diſputationis ab articulo præcedenti. Nequaquam certe, nam habent ſuperiores articuli mei difficultates & obiectiones, quas aduerſarius neque ſoluit, nec vnquam ſoluere poterit.

In multis articulis ſequentibus, potiſſimùm autem art. 54. centies repetit, male dici ſecundum tempus inſtans & in duo tempora diuidi, *quod*, inquit, *implicat in adiecto*, quaſi vero idem ipſe non fecerit in Phyſ. Tract. quemadmodum in ſecunda noſtra Diſſert. art. 6. ſatis oſtendimus, eumque de ſolo nomine litigare. Ait autem ibi admitti à me quintam hypotheſin, cum tamen ne ipſam quidem noſſem, dum prima Diſſertatio à me conſcripta eſt, ſed egerim ſecundum ipſius ſolùm reſponſiones.

Art. 58. ait ſe timuiſſe morſum dentium, ſimul ac illos vidit explicatos. Timet igitur à ſe ipſo, cùm dentes illi ipſius Fabrij ſint, nempe triangulo Galileano ab ipſomet affixi, nequaquam autem à me, qui eorum aſperitates admodum perpoliui & læuigaui. In eodem articulo habet aduerſarius hæc verba. *Præterea eſto, do vltrò, reſponſionem illam noſtram* (nempe ad primam obiectionem) *non eſſe legitimam, imò nullam, modo illam in Metaphyſicâ ſoluerimus iuxta noſtram temporis hypotheſim, cùm in eandem alia ſolui poſſit, eſtne quod aduerſatius vltra deſideret?* Hæc certe vera, germana, & vnica erat, quâ vti aduerſum nos debebat Fabrius, reſponſio, non autem tam multa adeo leuia in tot articulis ſuperioribus nobis opponere. Imo prudentiùs adhuc multò feciſſet in Phyſ. Tract. ſi obiectiones illas quas Metaphyſicas vocat, omnino

nino inſolutas reliquiſſet & ingenue confeſſus eſſet hypotheſin illam ſuam Metaphyſice falſam eſſe, Phyſice tamen poſſe adhiberi &c. vt ipſe alibi. At quis eum æquo animo patiatur ad illas obiectiones reſpondentem, quaſi veras earum ſolutiones adduceret (nec enim ibi vtitur aliqua diſtinctione, ſed ſimpliciter obiectiones ſoluere conatur) & poſtea tamen fatentem ſolutiones legitimas non eſſe, imò nullas? Quis præterea impatienter ferat, quod aduerſus eum agam ex ipſius reſponſionibus? Optima certe argumentatio eſt aduerſus Turcam ex Alchorano, optima aduerſus Iudæum ex veteri Teſtamento, nempe ex libris quos ipſi admittunt: quidni igitur etiam aduerſus Fabrium ex ipſiuſmet verbis?

Art. 61 negat aduerſarius demonſtratam à me fuiſſe falſitatem ſuæ ſententiæ, cùm tamen fateatur paſſim eam falſam eſſe & merè hypotheticam, vt in ſecunda Diſſertatione artic. 5. notauimus, quod ſcilicet obiectiones noſtras ſoluere minime potuerit.

Circa art. 60. rurſus inculcò aduerſarium confundere ſpatia cum velocitatibus, & quæ ibi habet, tum ſeqq. art. de ſubduplo maximæ & minimæ velocitatis, ad effectum velocitatis eſſe referendum. Quibus addo, neque etiam ea de velocitate agente poſſe intelligi, quoniam velocitas agens in temporibus à quiete inceptis eſt ſemper dimidium totius acquiſitæ, ideoque non dari minimam agentem, quia ſcilicet non datur minima acquiſita.

Art. 78. conqueritur quod ignorantiam & malam fidem ipſi exprobrauerim circa ea quæ adduxit articulis ſuperioribus de ſubduplo maximæ & minimæ velocitatis. Res tamen manifeſta eſt, cum oſtenderim in vtraque Diſſertatione, hypotheſes Galileanam & Fabrianam in eadem proprietate non conuenire.

Art. 86. mirum quantum aduerſarius cæcutiat, dum probat, in ſua hypotheſi non eſſe, vt ſpatium primo tempore decurſum ad decurſum duobus, vt decurſum duobus ad decurſum quatuor temporibus: quaſi verò id negarem. Imò tota argumenti mei vis in hoc conſiſtit, quod reuera illa tria ſpatia proportionalia non ſint in eius ſententia, quod cùm ſit abſurdum, vt poſtea oſtendo, eam etiam omnino abſurdam & falſam eſſe neceſſe eſt.

Denique artic. 101. probare intendit aduerſarius quietem non poſſe dici tarditatem: quod vltrò concedo, nec vnquam dixi quietem dici poſſe tarditatem ſimpliciter, ſed ſolùm infinitam tarditatem: valde enim differunt tarditas ſimpliciter, quæ non importat priuationem omnis motus, aut velocitatis, & infinita tarditas, quæ ſcilicet negat omnem motum aut velocitatem. Si enim ſupponatur mobile aliquod in motu quantumuis tardo, non

erit infinita in eo tarditas, quandoquidem adhuc tardius euadere poterit: quod tamen non accidet, ſi amplius non moueatur. Vnde lepidum eſt argumentum aduerſarij, cui, (tantæ ipſe ſagacitatis eſt) non videt quid reſponderi poſſit. Supprimit quippe in eo ſemper nomen infiniti, vnde non mirum ſi concludat; ſed non aduerſum me. Ait enim, *Tarditas eſt minor velocitas: ſed quies non eſt minor velocitas: igitur quies non eſt tarditas.* Concedo totum, ſed nihil contra me, quia ſcilicet tarditas ſimpliciter ſiue in ratione affectionis motus, nempe reſpectiuè ad motum velociorem, eſt duntaxat minor velocitas, nequaquam autem infinita tarditas, ſiue quâ maior dari non poteſt; vnde ſi Maior propoſitio argumenti eſſet huiuſmodi: *Tarditas infinita eſt minor velocitas*, tunc neganda eſſet, nec vlteriùs procederet argumentum.

OCTAVÆ HYPOTHESEOS *Fabrianæ confutatio.*

Confectis hiſce Paralipomenis, octauæ hypotheſeos Fabrianæ de motu accelerato, refutationem non incongruè hîc apponi poſſe arbitratus ſum. Quod quidem eò libentiùs feci, quòd cùm eam omnibus ſuis numeris abſolutam, ſolamque veram eſſe cenſeat Fabrius; illam fortaſſe à me refelli non potuiſſe exiſtimaret, ſi in hoc Tractatu omitteretur. Quod autem ipſe fusè admodum (non tamen ideo minùs perplexè & obſcurè) tractauit, nos paucis expediemus, & quantùm ad falſitatem detegendam ſufficiet. Etenim nimius ſim, omnia proſequi ſi velim, quæ ad hanc hypotheſin explicandam attinent. Conſulatur ipſemet Fabrius in Diſſertat. de velocit. ad calcem lib. 12. Metaph. ſi tamen omnia quæ ibi habentur, intelligi poſſint: fateor enim multa necdum à me percipi potuiſſe, quamuis & ſæpe & attentè legerim.

Fundatur itaque hæc hypotheſis, in eo quod exiſtimet aduerſarius velocitatem Arithmeticè creſcere tum ratione ſpatij, tum ratione temporis, nec plus ratione vnius quam ratione alterius. Vnde poſitis æqualibus velocitatis incrementis, inquirit quodnam cuique incremento competat tum tempus, tum ſpatium. Et quia, inquit, creſcente velocitate minuitur tempus, & augetur ſpatium, idcirco cenſet tantum minuendum eſſe de tempore, quantum augendum eſt ſpatium, vt ſcilicet æqualiter ratione vtriuſque in-

creſcat velocitas. Vnde ſi vna & eadem linea & tempus & ſpatium repræſentet; detracto eo quod ſpatio debetur, exprimetur tempus per reliquum lineæ, v. g. ſi decurrantur duo trientes ſpatij, tempus illius decurſus erit vnus triens; ſi tres quadrantes ſpatij, habebitur vnus quadrans temporis &c. Quoniam autem poteſt quælibet linea infinitis modis biſecari, erunt & neceſſariò infinitæ combinationes ſpatiorum & temporum. Inueſtigat igitur aduerſarius eam combinationum ſeriem, quæ huic negotio ſit accommodatior, & meliùs rem exequatur: variiſque recenſitis, concludit eam eſſe quæ componitur ex duabus hiſce minutiarum progreſſionibus $\frac{1}{2}$. $\frac{2}{3}$. $\frac{3}{4}$. $\frac{4}{5}$. &c. $\frac{1}{2}$. $\frac{1}{3}$. $\frac{1}{4}$. $\frac{1}{5}$. &c. coniungendo ſcilicet binos vtriuſque progreſſionis terminos, prout ſibi reſpondent, nempe $\frac{2}{3}$. & $\frac{1}{3}$. & ſic de omnibus aliis. Ideo autem progreſſiones iſtas cæteris omnibus anteponit Fabrius, quod prima, nempe ſpatiorum, media ſit, inquit, inter infinitas potentiâ, maioris & maioris velocitatis, & infinitas potentiâ, minoris & minoris velocitatis.

Hoc poſito, ſi cum vno quolibet velocitatis gradu decurratur dimidium alicuius ſpatij ad libitum poſiti, intra dimidium alicuius temporis etiam ad libitum poſiti: cum duobus deinde gradibus velocitatis, nempe primo perſeuerante, & ſecundo acquiſito, decurrentur duo trientes eiuſdem ſpatij, intra vnum trientem eiuſdem temporis; item tribus gradibus velocitatis, reſpondebunt tres quadrantes ſpatij intra vnum quadrantem temporis. Et ita de aliis.

Hanc igitur veram & germanam eſſe naturalis accelerationis rationem aſſerit Fabrius, nihil aliud ſupponendo, quam rationem velocitatum compoſitam eſſe ex ratione ſpatiorum, & ex ratione contraria temporum; quod quidem huic hypotheſi conuenire oſtendit, vt experiri facile eſt.

Quod autem creſcat velocitas ratione ſpatij, & temporis, probat aduerſarius ex eo quod, ſi creſceret tantum ratione temporis, non poſſet creſcere in data qualibet ratione tarditas: ſi autem creſceret tantùm ratione ſpatij, non poſſet creſcere in data ratione velocitas. Quomodo autem id probet artic. 20. fateor intelligere me non poſſe, ſicut nec quæ habet art. 7. & 9. (ex quibus pendet iſte vigeſimus) de tarditate maxima, de inſtantibus quietis, & aliis huiuſmodi, cùm non detur maxima tarditas, niſi fortè eo nomine deſignet quietem; quod tamen non crediderim, cùm ſupponat aliam tarditatem ſubduplam maximæ, non habeat autem quies vllam proportionem ad quamlibet tar-

ditatem, quatenus eſt affectio motus, ſiue minor velocitas. Quidquid autem ſibi velit aduerſarius, certum eſt veram eſſe hanc propoſitionem, nempe quod velocitas creſcat tum ratione ſpatij, tum ratione temporis, vt poſtea oſtendemus; nec poteſt eſſe vera opinio in qua ex vtroque capite non augeatur velocitas. At quod æqualiter ratione vtriuſque; id verò conſtanter nego; nec vnquam id probauit aut probabit aduerſarius, cùm ſit falſiſſimum. Qua quidem in re non difficulter refelli poteſt, cum nullam aliam adducat illius æqualitatis rationem, quam quod nulla appareat ratio, cur potius ratione temporis quam ſpatij, aut contrà. Ait enim; *Cur potius ratione temporis quàm ſpatij, aut ratione ſpatij quam temporis?* Hæc igitur vnica ratio eſt, quam adducit pro ſua octauâ hypotheſi aduerſarius, quamque ſæpiùs repetit in Diſſert. de velocit. potiſſimùm art. 21. quippe ſolum & vnicum eximiæ hypotheſeos fundamentum, & vnicam cauſam, ob quam eam fabricauerit & admiſerit.

pag. 507. Metaph.

Sed contra primò; cur negligit aduerſarius crementa ſpatij, quæ etiam æqualiter fieri debent ratione velocitatis & temporis? Cur enim, vt eius verbis vtar, potiùs ratione vnius quàm alterius? hoc autem poſtea oſtendemus; & tamen neque creſcunt Arithmeticè ſpatia in hac hypotheſi; ſunt enim quatuor prima v.g. in proportione horum numerorum 30. 40. 45. 48. &c. nec æqualiter ratione vtriuſque: multo enim magis creſcunt ſpatia ratione temporis quam ratione velocitatis. Plus quippe decreſcunt tempora, quàm augeantur velocitates; abeunt enim ferè in nihilum tempora poſt non magnum ſpatium; at vero velocitates ex hypotheſi ſeruant progreſſionem Arithmeticam: ideoque non deprehenditur illa crementorum ſpatij æqualitas ratione vtriuſque, hoc eſt ratione velocitatis & temporis, quæ non minùs neceſſaria eſt, quam crementorum velocitatis ratione temporis & ſpatij.

Secundò, quam leue ſit iſtud argumentum, nemo non videt, quippe quod in eo ſolo conſiſtit, quod neſciat aduerſarius, cur res aliter habere ſe debeat, quàm ab ipſo proponatur. Quod enim ait poſteà, *eamdem realem actionem, quæ in ratione ſpatij facit maius ſpatium, eamdem facere breuius tempus:* probat ſolùm id quod vltrò concedimus, nempe augeri velocitatem ratione vtriuſque, non autem *æqualiter*; cùm tempus & ſpatium ſpecie differant, nec inferri quidquam poſſit ab vno ad alterum. Si igitur aſſignetur cauſa, cur potiùs augeri debeat velocitas ratione vnius quam alterius; non ſolùm tota iſtius argumenti vis infirmabitur, verumetiam integra mirificæ octauæ hypotheſeos moles collabatur neceſſe eſt,

quan-

quantumcunque ab eius authore æſtimetur. Rationes igitur illius inæqualitatis ab aduerſario ignoratæ in promptu ſunt, & quidem adeo validæ, vt non videam quid ad eas reſponderi poſſit, niſi forte (quod Fabrio familiare eſt) ad friuolas ſcholarum diſtinctiones recurratur, & ad vanam illam phyſicorum inſtantium doctrinam, quæ iam à nobis opugnata, & funditus euerſa eſt.

Quamobrem dico, quamuis reuera creſcat velocitas, ratione ſpatij & temporis; fieri tamen non poſſe vt æquè creſcat ratione vtriuſque. Primò enim ſi æquè ratione vtriuſque augeretur, ſequeretur ſpatia eſſe in contrariâ ratione temporũ; quod tamen falſum eſt in octauâ hypotheſi, vt conſtat; ſunt enim v. g. duo prima ſpatia in ratione 3. ad 4. tempora vero contrariè ſumpta ſunt vt 2. ad 3. quæ rationes non ſunt eædem. Probatur conſquentia Maioris: Ratio velocitatum compoſita eſt ex ratione ſpatiorum, & ex ratione contrariâ temporum. Si igitur hæ duæ rationes eædem non ſint, impoſſibile eſt vt æquè creſcat velocitas ſupra velocitatem ex vtroque capite; ſed neceſſario minùs creſcet ex vno quàm ex altero, neque æqualiter creſcere poteſt, niſi quando proportiones ex quibus tertia componitur, æquales ſunt. Quî enim fieri poſſit vt inæqualiter detur, & tamen æqualiter accipiatur? Probatur etiam hoc idem inductione per omnes proportiones compoſitas, in quibus ſemper deprehendetur quantitatem, cuius proportio ad aliam homogeneam compoſita eſt ex duabus aliis proportionibus, ſemper creſcere æqualiter ratione vtriuſque quoties illæ proportiones æquales ſunt, inæqualiter autem, ſi inæquales. v. g. proportio quadrati AG, ad quadratum GM, compoſita eſt ex proportione lateris BG, ad latus BK, & ex proportione lateris FG, ad latus GL. Et quia proportiones illæ æquales ſunt, æquè creſcit AG, ſupra GM; ſiue quadratum AG, æquè excedit quadratum GM, ratione lateris BG, ac lateris FG; ſiue ratione proportionis BG, ad GK, & ratione proportionis FG, ad GL; ex quibus duabus componitur proportio AG, ad GM. At verò in rectangulis EG, DK, quorum proportio componitur ex proportionibus EB, ad BK, & BG, ad BD; eſtque maior proportio EB, ad BK, quàm BG ad BD: magis excedet rectangulum EG, rectangulum DK, ratione lateris EB, quam lateris BD. Et in noſtro motu accelerato, in quo apud Galileum proportio ſpatiorum componitur ex proportionibus temporum, & velocitatum, eſtque vtriuslibet duplicata, quia ſcilicet æquales ſunt; ſequitur non plus creſcere ſpatium ratione vnius quàm alterius. Quia vero proportio temporum componitur ex proportione ſpa- *Fig. 87.*

tiorum , & ex contrariâ velocitatum ; quæ quidem inæquales ſunt:ſequitur vtique tempus non creſcere æqualiter ratione ſpatij & velocitatis. Eodem modo in octauâ hypotheſi Fabrianâ , quia proportio ſpatiorum & contraria temporum , ex quibus proportio velocitatum componitur , inæquales ſunt , vt iam probauimus ; non creſcet haud dubie velocitas æquè ratione temporis ac ratione ſpatij.

Nec dicat aduerſarius crementa in exemplis proportionum æqualium allatis , eſſe Geometrica , cum tamen ipſe aſſeruerit velocitatem creſcere æqualiter Arithmeticè ratione vtriuſque. Cum enim crementa illa fiant propter compoſitionem proportionum, & æquè fiant ratione , tum temporis , tum ſpatij ex mente aduerſarij ; debent neceſſariò proportionaliter ſiue Geometricè progredi. Præterea certum etiam eſt neque crementa illa eſſe Arithmeticè æqualia : vt enim hoc fieret , deberet vtique accedere dimidius gradus ratione ~~velocitatis~~ temporis , & dimidius item ratione ſpatij. Hoc autem fieri non poſſe ſic oſtendo : ſupponamus velocitatem augeri duntaxat ratione ſpatij , non autem ratione temporis , itaut perſeueret idem tempus , & habeatur ſeſquialtera velocitas , nempe cui additus ſit dimidius gradus. Hoc poſito decurretur ſolummodò dimidium crementum ſpatij ſupra primum ſpatium hoc ſecundo tempore , hoc eſt ſecundum hoc ſpatium excedet primum ſpatium dimidio duntaxat crementi quod ipſi accedit ex hypotheſi aduerſarij , non enim totum ſpatium decurretur propter defectum dimidij gradus velocitatis ex hypotheſi , ideoque quoniam ex aduerſario ſpatia ſunt , vt 3. ad 4. ſiue vt 30. ad 40. erit ſecundum ſpatium , ſi tempus æquale perſeueret , ſolummodò 35. Hoc autem falſiſſimum eſt ; quoties enim tempora ſunt æqualia , ſpatia ſunt vt velocitates ; ac proinde debet decurri ſecundo tempore primo æquali ſpatium primi ſeſquialterum , ſiue quod ſit 45. qualium primum ſit 30. Eodem modo ſi ſupponatur velocitatem creſcere ſolùm ratione temporis , non ratione ſpatij , debebit decurri ſpatium primo æquale intra tempus quod ſit ad primum vt 25. ad 30. vt nimirum decreſcat ſolùm dimidio decremento , ſicut velocitas augetur ſolum dimidio cremento. Hoc autem etiam falſum eſt ; nam in ſpatiis æqualibus tempora velocitatibus è contrario reſpondent , ideoque quoniam velocitates ſunt in ratione ſubſeſquialterâ ex hypotheſi , deberent eſſe tempora in ratione ſeſquialtera , hoc eſt vt 3. ad 2. ſiue vt 30. ad 20. cum tamen probata ſint eſſe vt 30. ad 25. Nec eſt quod inſtet aduerſarius , hæc vera non eſſe niſi in motu æquabili ; falſa autem in accelerato , nam in omni-

bus hypotheſibus aduerſarij, motus omnes ſunt inſtantanei, ideóque ex ipſomet debent conſiderari vt æquabiles per Theor. 44. pag. 89. Phyſ. Tract. Deinde, ſi motus in iſta hypotheſi non conſiderarentur vt æquabiles, falſum eſſet proportionem velocitatum componi ex proportione ſpatiorum & contrariâ temporum, quod tamen ſupponitur ab aduerſario.

Secundò, ſi velocitas æquè creſceret ratione ſpatij ac temporis: ſequeretur, poſito æquali ſpatio oriri æquale velocitatis augmentum, quemadmodum poſito æquali tempore, aliàs enim non æqualiter creſceret ex vtroque capite. Falſum eſt autem poſito æquali ſpatio, æquale acquiri velocitatis augmentum; quia ſcilicet velocitates eſſent vt ſpatia: cuius vltimi conſequentis falſitatem, poſt Galileum & Gaſſendum, abundè aduerſus Cazræum demonſtrauimus toto 2. cap. 1. part. Non poteſt ergo æque creſcere velocitas ratione ſpatij ac temporis. Quod autem poſito æquali tempore producatur æqualis velocitas, patet ex eo quod cauſa acceleratiua cum ſit vniformis & neceſſaria, eodem modo, & per æquale tempus mobili applicata, eumdem aut æqualem effectum producat. Si ergo intra certum aliquod tempus, certum aliquem velocitatis gradum produxerit; alium omnino priori æqualem per aliud tempus primo æquale rurſus producat neceſſe eſt. Vnde ſequitur in duplo tempore duplam haberi velocitatem, in triplo triplam, & velocitates eſſe ſemper vt tempora: ac proinde, ſi æqualiter ratione temporis & ſpatij creſcat velocitas, velocitates eſſe etiam vt ſpatia.

Verùm inſtabis non rectè ex ſolo tempore colligi velocitatem pro ratione ipſius temporis, quandoquidem creſcit etiam ipſa ratione ſpatij; ideoque non minorem habendam eſſe rationem ſpatij quàm temporis. Sed reſpondeo, quamuis reuera creſcat, non ſolùm velocitas ratione ſpatij & temporis; verumetiam ſpatium ratione ſpatij & velocitatis, denique ipſum tempus ratione velocitatis & ſpatij; & hæc omnia ſimul fiant in motu naturaliter accelerato: eſſe tamen inter illa tria certam aliquam prioritatem & poſterioritatem naturæ, quâ fit vt in eorum inueſtigatione non omnium trium ſimul habenda ſit ratio, verùm poſſimus, imò etiam debeamus primùm circa duo ex illis ratiocinari, & ex iis tertium inueſtigare. Quod cùm non aduerterit Fabrius, & ad omnia tria ſimul attendere voluerit, rem infeliciter admodum exequutus eſt, nobiſque nonniſi valde obſcuram & perplexam tradidit de motu naturaliter accelerato ſententiam, vtpote in quâ vix, ac ne vix quidem ſciri poſſit, quidnam accidat æqualibus ſpatiis aut temporibus; cum tamen in illis fiat na-

turalis grauium acceleratio æquè ac in crementis velocitatis æqualibus. Eſt igitur in omni motu naturaliter accelerato prius naturâ tempus quàm velocitas, & velocitas quàm ſpatium, ſiue ſpatij acquiſitio, cùm ſit maioris ſpatij decurſus effectus velocitatis, non autem velocitas effectus ſpatij acquiſiti. Eſt enim à naturâ inſtituta acceleratio, non vt ſimpliciter acquiratur velocitas, ſed vt maius ſpatium decurratur, & grauia citiùs ad ſuum totum redeant. Vnde (quæ eſt prima Fabrij hallucinatio) nonniſi admodum inſcitè colligi poſſunt æquales velocitatis acceſſiones ex ſpatiis ſimul & temporibus; cùm non pendeant velocitates ex ſpatiorum acquiſitione, ſed maior aut minor ſpatij acquiſitio ex maiori aut minori velocitate. In hoc etiam peccat, quòd duo ignota ſimul inquirat, ſupponendo tertium ignotius, ideoque non mirum ſi nihil certi inuenire poſſit: & denique quod apud ipſum neque ſpatia, neque tempora vllam obſeruent vniformitatem, ſed velocitates duntaxat. Quæ omnia ex mero ſuo arbitrio abſque vllâ ratione effingit, nec oſtendit cur potiùs à ſuppoſitione crementorum velocitatis æqualium ratiocinationem ſuam incipiat, quàm ab æqualibus temporibus, aut ſpatiis.

Vt igitur omnis aduerſarij error vitari poſſit, ipſique etiam oſtendamus quomodo hac in re abſque vllo periculo progrediendum ſit; vtemur certis quibuſdam zeteſibus quaſi analyticis, in quibus non ſolùm æqualia velocitatis augmenta primò ſupponemus, quemadmodum ipſemet aduerſarius, ſed & temporum & poſtea etiam ſpatiorum, ſeruabimuſque, quantum fieri poterit, progreſſiones Arithmeticas, vtpote in quibus ſolis vniformitas reperiatur, vt probat aduerſus Cazræum Gaſſendus epiſt. 2. Semper autem omnia aſſumemus à quiete incepta, tum tempora, tum ſpatia, tum velocitates: v. gr. non ſecundum tempus, ſed duo prima ſimul tempora, non tertium aut quartum ſpatium, ſed tria aut quatuor ſimul ſpatia &c. cùm ex iis aſſumptionibus facilior ſit argumentatio, & inde reliqua non magno negotio deducantur, quia ſcilicet motus illi à quiete incepti ſe habent vt æquabiles, ex demonſtratis à Galileo. Ponamus itaque naturalem accelerationem per æqualia tempora fieri; hoc enim nihil repugnat: noſtrum deinceps erit curare vt cætera conſentiant. Supponamus etiam primum tempus 1. item primam velocitatem 1. necnon primum ſpatium, nihil enim refert quinam numeri aſſumantur in hoc motus initio; videtur autem vnitas commodior. Experiamur iam de velocitate, vtrùm augeri poſſit pro ratione temporis. Nihil vtique obſtare videtur, imò magis rationi conſentaneum eſt vt, quod iam diximus, eadem cauſa eo-

Pag. 106. & 107.

dem

dem modò applicata, intra æquale tempus eumdem aut æqualem effectum producat. Erunt itaque in duobus temporibus duo velocitatis gradus. At, inquies, repugnabit ex parte ſpatij, cuius etiam ratio habenda eſt. Sit ita ſanè, at cum necdum quidquam ſtatuerimus de ſpatio, videndum ne quæ ipſi inferatur iniuria, nempe quodnam huic noſtræ poſitioni ſpatium debeatur. Certum eſt autem non poſſe augeri ſpatium pro ratione temporis. Si enim duobus temporibus duo tantum decurrantur ſpatia, nulla erit acceleratio, contra hypotheſim. Cùm itaque ſpatia habeant rationem compoſitam ex ratione temporum & ratione velocitatum; eſtque ratio velocitatum eadem quæ temporum, erunt ſpatia in duplicatâ ratione temporum, ideoque erit ſpatium primis duobus temporibus decurſum, primi ſpatij quadruplum. Eodem modo vlteriùs progrediendo, vt eadem ſeruetur progreſſio Arithmetica in temporibus & velocitatibus, quam conſtat ſpatiis non conuenire, erunt in tribus temporibus tres velocitates; ideoque propter duplicatam rationem temporum, quæ ſpatiis competit, nouem ſpatia tribus temporibus decurrentur. Non abſimili ratione pro quatuor temporibus ſexdecim habebuntur ſpatia, & pro quibuſcunque ſemper ſpatiis quadrata temporum, ſecundum Galileanam ſententiam.

Eoſdem autem Galileanos numeros etiam inueniemus ſuppoſitis velocitatibus Arithmeticè creſcentibus. Quemadmodum enim iam oſtendimus, temporibus æqualibus æqualia acquiri velocitatis augmenta, aſſeremus etiam velocitatibus æqualibus æqualia tempora deberi; quod ſcilicet eadem cauſa eodem modo applicata, idem etiam aut æquale tempus exigat, vt æqualem effectum poſſit producere; ideoque cùm rurſus tempora ſint vt velocitates, probabitur vt priùs, ſpatia eſſe inter ſe vt quadrata temporum.

Denique poſſunt etiam ſupponi æqualia ſpatia, & ex iis reliqua inueſtigari hoc modo. Quoniam anteà probatum eſt, ſpatia eſſe non poſſe in eadem ratione cum temporibus, aut velocitatibus; item tempora & velocitates eſſe in eadem ratione; denique ſpatia eſſe inter ſe in duplicata ratione temporum, aut velocitatum; ſequitur tempora aut velocitates eſſe in ſubduplicatâ ratione ſpatiorum. Sumatur itaque medium proportionale inter quælibet duo ſpatia à quiete incepta, putà inter 1. & 2. nempe ℞2. erit ſecundum tempus duobus ſpatiis æqualibus debitum, itemque velocitas iis competens ℞2: item tempus trium ſpatiorum ℞3. & ita de aliis; ſunt enim iſti numeri 1. & ℞2. in ſub-

duplicatâ ratione 1. ad 2. item 1. & R3. in ſubduplicata ratione 1. ad 3. &c.

Patet igitur quàm bellè conſentiant omnes iſtæ zeteſes in numeros Galileanos, quos ſemper eoſdem exhibent. Mirum eſt autem, cùm aliquid ſimile tentauerit Fabrius in velocitatibus, non etiam in reliquis periculum feciſſe, ſupponendo nimirum æqualitatem temporum, aut ſpatiorum, æquè ac velocitatum. Et quod ad tempora quidem attinet, vix crediderim (quantum ex eius proceſſu conijcere licet) illum per ea quidquam feliciùs præſtiturum fuiſſe, quàm per uelocitates. At certè ſi in ſpatiis experiri voluiſſet, ſuæ proculdubio ſententiæ falſitatem non animaduertere non potuiſſet, cùm ipſi non alij occurriſſent numeri præter Galileanos, ſupponendo ſcilicet (quod ipſe perperam de velocitatibus reſpectu ſpatiorum & temporum) ſpatia Arithmeticè augeri, & æqualiter ratione temporis & velocitatis; hinc enim ſequitur eſſe in duplicata ratione temporum.

Cæterùm circa hæc Zetetica, notandum eſt primò, omnium trium quæ in hoc motu conſiderantur, ſemper haberi rationem (quod quidem quantùm aduerſarium torſerit, ex iis omnibus quæ habet circa octauam hypotheſim, ſatis vnicuique manifeſtum fiet) omnium, inquam, trium rationem haberi, hoc eſt temporis reſpectu velocitatis & ſpatij; velocitatis, reſpectu ſpatij & temporis; denique ſpatij reſpectu velocitatis & temporis. V. gr. non duplatur tempus ratione duntaxat duplæ velocitatis, ſed etiam ratione quadrupli ſpatij. Nec enim ſufficit dupla velocitas ad hoc vt dupletur tempus, quandoquidem ſi ſupponantur duo tantùm ſpatia cum duplâ velocitate, non habebitur duplum tempus, ſed æquale. Neque magis duplatur ſolummodò tempus propter quadruplum ſpatium: ſi enim cum quadruplo ſpatio ponatur quælibet alia velocitas quàm dupla, v.g. quadrupla, ſufficiet æquale tempus. reſcit itaque tempus ratione vtriuſque. Eodem modo probabitur creſcere velocitatem ratione temporis & ſpatij; & ſpatium ratione velocitatis & temporis.

Notandum ſecundò neque tempus creſcere æquè ratione ſpatij ac velocitatis; neque (quod falſum eſt aduerſarij principium) velocitatem æquè ratione temporis & ſpatij: ſed ſolummodò ſpatium ratione temporis & velocitatis. Cuius rei ratio eſt, quòd cùm acceleratio motus, (vt anteà notauimus) non fiat niſi maioris acquirendi ſpatij gratiâ; quæ in illo motu interueniunt, omnia in id vno conſenſu & æqualiter concurrere debeant.

Verùm obiiciet fortè aduerſarius illud idem quod habet in

Diſſ. de veloc. art. 36. nempe velocitates non eſſe vt tempora, ſed in ratione compoſita ex ratione ſpatiorum, & contrariâ temporum: vnde inferri poſſet haſce hyotheſes Galileanas non valere, quia in illis velocitates ſunt vt tempora. Reſpondeo non ideo minùs rationem velocitatum componi ex duabus illis rationibus, quamuis illæ ſint etiam in ratione temporum. Mirum ſanè eſt, oculatiſſimum Fabrium hoc non aduertiſſe; quod tamen certiſſimum eſt, vt experiri volenti manifeſtum fiet. Sumantur enim v. g. duæ primæ velocitates à quiete inchoatæ. Erunt igitur ſpatia vt 4. ad 1. tempora verò contrariè ſumpta vt 1. ad 2. quæ duæ rationes componunt rationem 4. ad 2. ſiue duplam, quæ eſt ratio temporum. Nec aliter fieri poteſt in quolibet motu æquabili, aut ad æquabilitatem reducibili, cuiuſmodi ſunt motus æquabiliter accelerati à quiete incepti. At, inſtabit Fabrius; ad hoc vt creſcat velocitas, debent decreſcere tempora; ergo non poſſunt velocitates eſſe in ratione temporum, vt exiſtimat Galileus. Verùm reſpondeo non eſſe neceſſe vt decreſcant tempora, niſi in ſpatiis æqualibus, cùm rectè intelligatur motus velocior, modo creſcat ſpatium, quamuis non minuatur tempus. Vnde apud Galileum in ſpatiis æqualibus ſemper augetur velocitas, & tempus decreſcit, vt conſtat, ſi in iis motus accelerati ad æquabiles reducantur, nimirum per velocitates agentes. Ponatur v. g. velocitas primi ſpatij 2. vt vitentur minutiæ. Erit igitur velocitas duorum primorum ſimul ſpatiorum æqualium ℞8. ideoque per doctrinam 1. cap. 1. part. velocitas agens primi ſpatij, 1. at verò ſecundi ſpatij primo æqualis veloeitas erit ℞2 + 1. tertij vero ſpatij, ℞3 + ℞2. quarti, 2 + ℞3. Poſito autem tempore primi ſpatij 1. erit tempus ſecundi ℞2 -- 1, tertij autem ℞3 -- ℞2. quarti denique 2 -- ℞3. & ſic de cæteris. Creſcunt igitur in hypotheſi Galileanâ velocitates, & decreſcunt tempora in ſpatiis æqualibus. In ſpatiis autem inæqualibus longè meliùs vniformis accelerationis natura innoteſcet, ſi tempora æqualiter Arithmeticè, cum velocitatibus creſcere intelligantur, nihilque magis Fabrium ab aſſequendâ veritate auertit, quàm quòd naturalem accelerationem, niſi per ſpatia creſcentia ſimul & tempora decreſcentia, fieri non poſſe arbitratus ſit. Hæc enim prima ipſi erroris cauſa fuit, quam deinde ſubſecuta eſt alia non minor, nempe erronea illa opinio ab eo leuiter admodum admiſſa, quod velocitas æquè augeatur ratione ſpatij ac temporis. Quæ quidem falſa eſſe ſatis ſuperque, in tota hac diſputatione demonſtrauimus.

Valeant igitur eximiæ ſubtractorum & reſiduorum combina-

Art. 24. & ſeqq. tiones à Fabrio allatæ; valeant ordinata leuioris armaturæ minutiarum agmina; valeat ſelecta inter infinitas præſtantiſſima progreſſio A: valeat dîa hypotheſis octaua, cum egregiis circa eam propoſitionibus & cogitationibus, ingeniosè iuxtà ac laboriosè, ſed nequicquam ab acutiſſimo inuentore explicatis. Faceſſant denique omnes aliæ hypotheſes, præter Galileanam, quam vnam veram eſſe, & genuinam naturalis accelerationis rationem tradere, nemo vtique neget, qui hæc præiudiciis exutus penitiùs introſpexerit, & accuratè expenderit. Quodnam tamen de iis iudicium ferre debeant Phyſicorum inſtantium aſſertores, mihi non conſtat; cùm illis fortè non deſint aliqui argutiarum clypei, quos telis noſtris opponere ſe poſſe exiſtiment. Loquor quippe vbique de temporis partibus, vniformi continuaque ſucceſſione gaudentibus, nequaquam autem de inſtantibus Phyſicis & Mathematicis, aut de tempore condenſato & rarefacto. Cùm enim illorum inſtantium naturam non ſatis nouerim, fieri fortaſſe poterit, vt ita ſe coarctent aut extendant, vt cùm æqualia *actu* ſint; *potentia tamen, extrinſecè, ſeorſim, inadæquatè & reſpectiuè*; aut, ſi lubet, *actu, intrinſecè, coniunctim, adæquatè & abſolutè* (vtramlibet enim partem elegeris, iſta omnia æquè vera ſunt) vt hæc, inquam, eadem inſtantia omnibus illis modis inæqualia ſint, item diuiſibilia vel indiuiſibilia, aut quid ſimile admirabilitatis plenum in ſe contineant. A quibus fateor non habere me, quo tueri me poſſim.

LETTRE

LETTRE DE MONSIEVR GASSEND A L'AVTEVR.

MONSIEVR

Quelle penſée aurez vous de moy, qui ayant eu l'honneur de receuoir auec voſtre lettre du premier iour de l'An, vne ſi noble eſtrenne que voſtre Reſponce au P. Fabry, qu'il vous a pleu de m'addreſſer, n'en auez toutefois eu ny reſponce, ny remerciement quelconque iuſques à preſent? &c.

I'adiouſteray ſeulement, que comme mon deſplaiſir à beaucoup eſté augmenté d'abbord, quand i'ay veu par voſtre lettre, qu'a bien faire il faudroit en liſant la piece, auoir deuant ſoy la Metaphyſique & les Appendices du Pere, & que i'auois deſia fait emballer, & enuoyé tous mes liures chez moy, pour les ſuiure bientoſt apres, comme en effet i'attens de le faire des demain Dieu aidant, ainſi a-il beaucoup eſte diminué, quand en parcourant voſtre eſcrit, i'ay trouué que vous y deſduiſiez ſi bien toutes choſes, qu'il n'eſtoit pas malaiſé de comprendre ce qu'il y pouuoit auoir aux endroits auſquels vous reſpondiez, ou que vous combattiez, pour vous en pouuoir dire mon petit ſentiment, ainſi qu'il vous a pleu de deſirer que ie le fiſſe.

Il y a encores en l'original pluſieurs excuſes & ciuilitez qu'on n'a pas iugé neceſſaire de mettre icy.

Or pour le faire en peu de paroles, ie vous diray naifuement qu'il n'eſt rien en quoy ie ne trouue que vous ayez raiſon, & à quoy ie ne ſois preſt de ſouſcrire. Ces deux declarations que vous auez faites au commencement, ſont fort à propos, & tous ceux qui ont connu le genie du bon Pere Merſenne, ne vous demanderont point de caution pour ce qui regarde la premiere. La ſeconde eſt pour vne occaſion vn peu

plus importante: mais qui neantmoins auroit peu eſtre ſuppleée par le Pere Fabry meſme, s'il euſt trouué bon d'en vſer autrement.

Vous impugnez ſi ſolidement cette definition de l'inſtant Phyſique, qu'il ne s'y peut rien adiouter, & ce que vous touchez de la façon de proceder des Eſcoles, eſt eſgallement vray & aggreable; Et il y a en effet dequoy s'eſtonner qu'vn homme tant ſoit peu iudicieux, & deſnué de preoccupation vueille ou employer, ou ſe payer d'vne ſi chetifue monoye, que ſont ces diſtinctions vulgaires, dont vous pouuez meſme paroiſtre auoir eſté vn peu trop indulgent, en vous ſeruant de celle que vous auez propoſée tout à la ſuite, pour garantir qu'en quelque ſens l'action peut eſtre priſe tota ſimul, *ſi ce n'eſt que par là vous auez tres-ſubtilement inſinué, que vous ne laiſſez pas de bien comprendre ces primeurs Scholaſtiques, quoy que vous ne vous en ſeruiez point.*

Ce que vous adiouſtez que l'Eternité n'eſt rien que le temps infiny, ou pris ſelon toute ſon eſtenduë, entant qu'il n'a iamais commencé ny ne finira iamais, eſt bien ſelon mon gouſt, & i'ay pris la liberté d'en inſerer quelque choſe parmy ces animaduerſions, qui doiuent paroiſtre Dieu aydant au premier iour, en y deduiſant comme quoy ny les Egyptiens, ny Platon apres eux, ayant donné lieu à cette definition que Boëce, par l'entremiſe de Saint Thomas, a tranſmiſe dans les Eſcholes, n'ont entendu par le τὸ αἰών, *que l'Eſtre Eternel* τὸ ἀεὶ ὄν, *qu'ils ont voulu eſtre* totum ſimul, *c'eſt à dire touſiours le meſme ou ayant touſiours les meſmes perfections, ſans rien perdre de vieux, rien acquerir de nouueau, & non pas que ſa durée fuſt* tota ſimul, *qui eſt vne choſe ſi repugnante, qu'il y a bien de l'apparence, que de tant de milliers de Docteurs qui le diſent, il n'y en a pas vn qui comprenne ce qu'il dit, s'il veut tant ſoit peu faire de reflexiō ſur ce qu'on appelle durée.*

Il ne ſe peut rien dire de mieux que ce que vous aduancez touchant ces fauſſes hypotheſes, dont on tire de vrayes conſequences, & vouloir eſtendre la choſe à la nature auſsi bien qu'à l'vſage, c'eſt ne pas comprendre que la nature ne va que par ſes voyes, qui ſont touſiours directes de la cauſe vers ſon

effet

effet, comme de ce qui precede vers ce qui ſuit auec neceßité. Et que les hypotheſes ſont purs ouurages de l'entendement humain, qui pour ſa commodité les forge telles que les conſequences en puiſſent dependre auec la neceſſité qu'il deſire.

Ie deſcouure en ſuitte quelques difficultez faites ſur les mots, qui ſemblent de vray ne deuoir point eſtre miſes en auant parmy des perſonnes de bon ſens, & de bonne foy, & ſur tout quand il n'eſt pas malaiſe de reconnoiſtre en quel ſens ont eſtè employez les mots, tel qu'eſt en cet endroit celuy d'Inſtant, ſoit premier, ſoit ſecond ou ſuiuant, qui eſtant autre que Mathematique, n'eſt point ſans auoir quelque eſtenduë, dans laquelle on peut auſsi bien conſiderer vn accroiſſement de viſteſſe, que dans l'eſtenduë de pluſieurs ioints enſemble. Et pour ce qui eſt d'auoir dit Primò, *& oublié de dire* Secundò, *ie croy que le Pere ne s'y ſeroit pas arreſté, s'il euſt conſideré que la choſe ne paroiſt point digne de la grauité d'vne perſonne qui philoſophe ſerieuſement, & a en horreur les vetilles.*

Voſtre argument eſt inuincible, pour preuuer, que la nature n'agiroit point vniformement, ſi l'acquiſition des eſpaces, ne ſe faiſoit auec vne meſme proportion, aux grandes parties du temps, qu'aux petites, ou aux ſuiuantes qu'aux precedentes, & tant vos reparties que la recapitulation que vous faites pour ſerrer la preuue, ne peuuent eſtre mieux.

Ce que vous dites touchant l'opinion de Galilée, qu'elle peut eſtre declarée & ſoutenuë, ſans la neceßité d'admettre des points & inſtans Mathematiques, eſt tres-bien, außi bien que toutes ces conſequences que vous tirez, & encore ce qui ſuit, touchant l'eſgalité de viſteſſe acquiſe en pareille hauteur au long des deux plans, dont l'vn ſoit perpendiculaire & l'autre encliné; auec ce que vous adiouſtez ſur ce que Galilée dit, que le mobile paſſe par tous les degrez poßibles, c'eſt à dire infinis, de Tardifueté, & employe meſme l'exemple du mouuement violent, conſideré dans le relaſchement de ſa viſteſſe.

En vn mot, Monſieur, quand mon approbation pourroit eſtre de quelque poids, ie vous puis aſſeurer, que vous l'auez toute entiere: Ie ſuis ſeulement deſplaiſant, dequoy ie ne puis

mieux meriter que ie ne fais, tant d'honneur & de grace, dont par pure bonté il vous plaiſt de me combler; & i'ay ſi peu dequoy vous payer que par des tres-humbles remerciemens, & des proteſtations tres-ſinceres de ſeruice, & d'vn ſentiment de reconnoiſſance & d'affection plein de candeur. I'ay eſté vn peu ſurpris de l'aduis qui vous a eſté donné, que ie ne faiſois point eſtat de retourner à Paris, pource que ie n'en ſuis point party qu'auec le deſſein d'y aller reuoir tant de bons & cordiaux amis que ma bonne fortune m'y a acquis, auſsi toſt qu'il aura pleu au bon Dieu que ma ſanté ſoit parfaitement remiſe. Ie reconnois que la ſaiſon & le climat commencent d'y contribuer beaucoup, & i'eſpere que l'air du pays des montagnes où ie m'en vais paſſer l'Eſté, acheuera de me la rendre entiere. Ce ſera touſiours dans l'eſtime particuliere que ie fais de voſtre vertu & merite tres-ſingulier, & dans l'ardeur de paroiſtre ce que ie ſuis, c'eſt à dire

MONSIEVR

D'Aix ce xvij. May 1649.

Voſtre tres-humble & tres-obeïſſant ſeruiteur.
GASSEND.

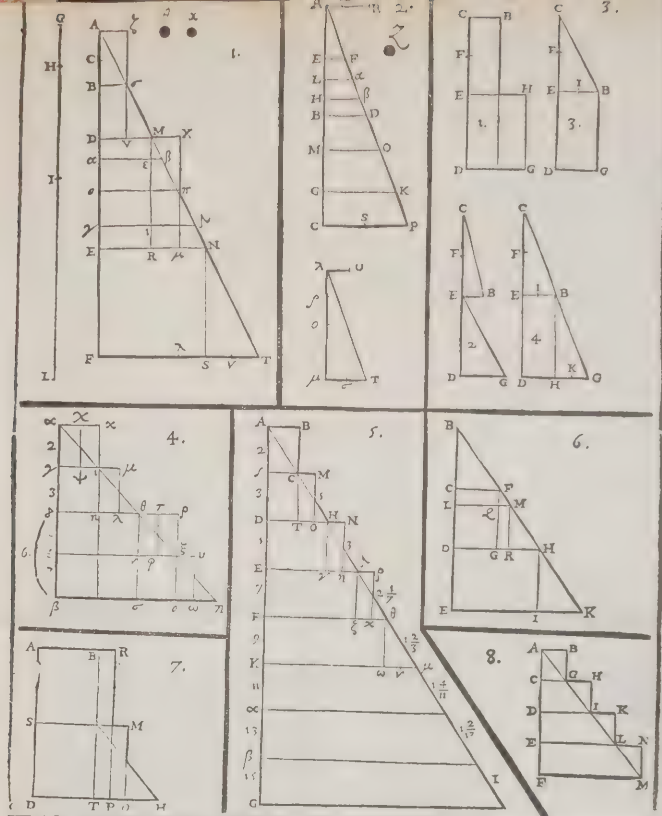
Errata ſic corrige.

PAg. 4. lig. 29. velocitatis primi.
Pag. 5. l. 14. probabo.
Pag. 9. Epiſt. 1. num. 2. 3.
Ibid. l. 10. Et ſi.
Pag. 10. Fig. 2.
Pag. 11. l. 11. tamen &.
Pag. 17. l. 27. *ipſius I C.*
Ib. l. 29. æquales A K.
Ib. l. 30. K O, O P.
Pag. 22. Fig. 10.
Pag. 25. l. 9. in X, l. in *v*.
Pag. 26. l. 29. pro Verùm l. Nam.
Pag. 23. l. 5. à linea.
Pag. 35. l. 40. adde in marg. Fig. 5.
Pag. 36. l. 4. in A, puncto.
Ib. l. 5. vſque in S.
Pag. 40. l. 23. per A P.
Pag. 41. l. 4. CHT.
Ib. l. 11. Spatium *n* D, totius O S.
Pag. 52. l. 17. Quod.
Pag. 62. l. 19. vtcunque.
Ib. in marg. Fig. 19.
Pag. 65. l. 23. 45.ª
Pag. 77. l. 23. admiſiſſe.
Pag. 80. l. 11. quoniam quam.
Ib. l. 14. B D, vero.
Ib. l. 16. æquale ſit.
Pag. 81. l. vlt. vti.
Pag. 86. l. 3. non ſit.
Pag. 96. l. 16. & non ens.
Pag. 110. l. 34. ſed.
Ib. in reliqua pag. PH.
Pag. 112. l. 40. vt proximo.
Pag. 120. l. 25. finitur.
En la Lettre pag. 2. l. 28. *De vieux, ny rien.*

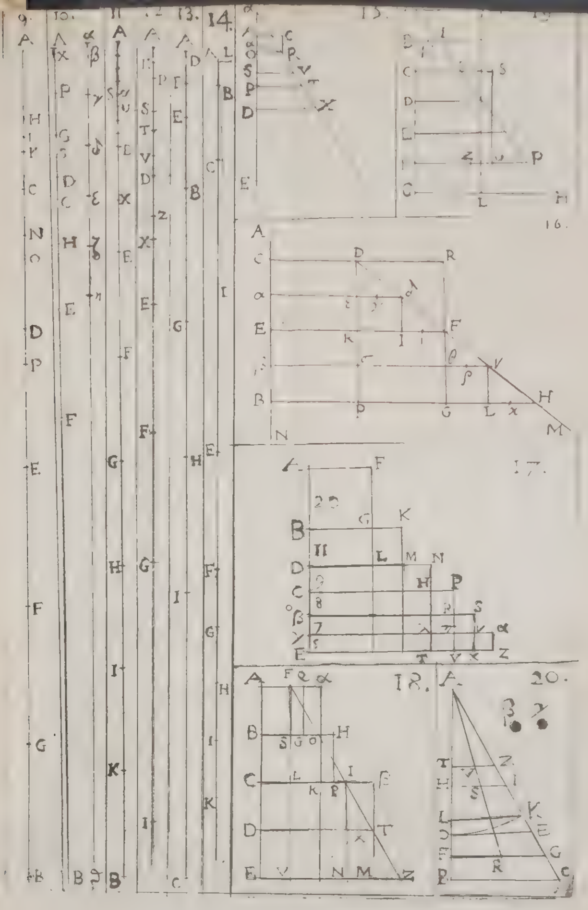
Reliqua prudens Lector facile ſupplebit, putà literarum immutationes, & falſas punctorum aut virgularum appoſitiones, aut omiſſiones.

Alia Errata nouiter deprehenſa, quæ ſic corrigentur.

In præfat. pag. 5. l. 23. duabus
Pag. 5. l. 19. A F, A N.
Ibid. l. 22. DM.
Ibid. l. 32. à D, in E.
Ibid. l. 37. ipſi A D.
P. 11. l. 29. conſequentiæ.
Pag. 12. in marg. Fig. 3.
Pag. 16. l. 11. M, L,
Pag. 17. l. 37. *tota D F.*
Pag. 22. l. 29. SD, DC.
Pag. 28. l. 27. quamuis na-
Ibid. l. 32. alio medio.
P. 29. l. 16. & 20. æqualibus temporibus.
Pag. 36. l. 19. ſpatij S D.
P. 39. l. 36. in quinto.
P. 60. l. 25. B G. non plus.
P. 62. l. 34. primo tempore.
P. 69. l. 15. reſciri authorem.
P. 76. l. 24. aduerſarius pag. 105.
P. 91. l. 25. habetur pag. 97.
Ibid. l. 32. dele hunc numerum (101.)
P. 99. l. 23. & ſic de
P. 102. l. 16. tempore A D.
P. 109. l. 2. ex data altitudine.
P. 110. l. penult. per ε δ
P. 115. l. 16. dele parentheſim poſt *niſi*, & claude poſt *demonſtrauimus*; item poſt *fallunt*, appone virgulam.
P. 127. ita decurſum duobus. *L.* 31.



1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.


9.
13.
14.
16.
17.
18.
20.

P|A